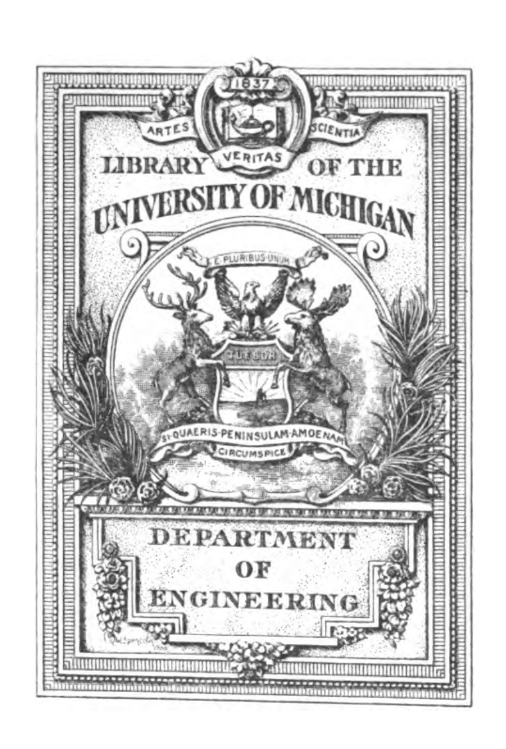
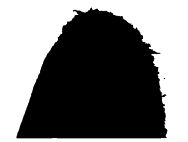



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
DEPARTMENT
OF
ENGINEERING



ORGAN

FÜR DIE

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

IN TECHNISCHER BEZIEHUNG.

BEGRÜNDET

VON

EDMUND HEUSINGER VON WALDEGG.

FACHBLATT DES VEREINES DEUTSCHER EISENBAHNVERWALTUNGEN.

Herausgegeben im Auftrage des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

vom Schriftleiter

Dr.-Ing. G. Barkhausen,
Geheimem Regierungsrate,
Professor der Ingenieurwissenschaften an der Technischen Hochschule zu Hannover,

unter Mitwirkung von

F. Rimrott,
Eisenbahn-Direktionspräsidenten zu Danzig,

als stellvertretendem Schriftleiter und für den maschinentechnischen Teil.

VIERUNDSECHZIGSTER JAHRGANG.

NEUE FOLGE. SECHSUNDVIERZIGSTER BAND.

1909.

MIT ZEICHNUNGEN AUF 68 TAFELN, MIT DREI TEXTTAFELN UND 166 TEXTABBILDUNGEN.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1909.

I. Sach-Verzeichnis.

1. Übersicht.

2. Einzel-Aufführung.

(Die Originalbeiträge sind mit *, die Besprechungen von Büchern und Druckschriften mit ** bezeichnet.)

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
Vorrichtung zum Anzeigen von Fahrrichtungen	1909	286	—	L	3—6
Vorrichtung zur Abgabe von Knallsignalen für Eisenbahnen	1909	386	—	LXIV	12-16
Wagenschieber	1909	234	—	XXXVII	11-12

14. Bücherbesprechungen.

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
**Armierter Beton. Monatschrift für Theorie und Praxis des gesamten Betonbaues. In Verbindung mit Fachleuten herausgegeben von E. Probst und M. Foerster	1909	98	—	—	—
**Aus der Welt der Arbeit. Gesammelte Schriften von M. M. von Weber. Herausgegeben von M. von Wildenbruch, geb. von Weber	1909	42	—	—	—
**Babcock-Wilcox-Wasserrohrkessel im „Dampf". Der ..... Von Fr. Schmitz	1909	122	—	—	—
**Bahnmeister. Der ..... Handbuch für den Bau- und Erhaltungsdienst der Eisenbahnen, herausgegeben von E. Burok	1909	419	—	—	—
**Berechnung von Damm- und Einschnittsprofilen für Strafsen-, Wasser- und Eisenbahn-Bau. Berechnet und zusammengestellt von E. Borrmann	1909	235	—	—	—
**Boston Transit Commission. XIV. annual report of the for the year ending 30. Juni 1908	1909	203	—	—	—
**Brücken in Eisenbeton. Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten. Teil I: Platten- und Balkenbrücken. Zweite Auflage	1909	146	—	—	—
**Brucks neue selbsttätig und schnell wirkende Umschalt-Luftsaugebremse. Von R. Bruck. Sonderdruck aus „Österreichische Polytechnische Zeitschrift"	1909	203	—	—	—
**Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Heft 227: Eisenbahntarife, Verfahren sie zu bilden und auszulegen. Von Filippo Tajani	1909	185	—	—	—
**Dampflokomotiven. Die Anstrengung der ..... Von Strahl. Sonderabdruck aus dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens	1909	42	—	—	—
**Dampfmaschine. Die Entwickelung der .... Eine Geschichte der ortsfesten Dampfmaschine und der Lokomobile, der Schiffsmaschine und der Lokomotive. Im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure bearbeitet von C. Matschofs. Band I und II	1909	60	—	—	—
**Grundzüge des Eisenbahnbaues. I. Teil. Bibliothek der gesamten Technik. Linienführung. Unter- und Oberbau, Schutz- und Nebenanlagen auf freier Strecke. Von Dipl.-Ing. W. Kochenrath	1909	185	—	—	—
**Eisenbahnbau. Der ..... III. Teil. Betrifft die Weichen- und Signal-Stellwerke. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet von K. Strohmeyer	1909	287	—	—	—
**Eisenbahnprojekt Donaueschingen-Schaffhausen (Randenbahn). Das ... Von R. Bernhard	1909	78	—	—	—
**Elektrische Stellwerke für Weichen und Signale. Siemens und Halske, Ausgabe 1908. Druckschrift 124	1909	98	—	—	—
Elektrische Fernbahnen. Die Fortschritte auf dem Gebiete der ...... Von O. C. Roedder	1909	185	—	—	—
**Elektrotechnische Messungen und Mefsinstrumente. Elektrotechnik in Einzel-Darstellungen, herausgegeben von Dr. G. Benischke. Heft 13. Gustav Wernicke	1909	287	—	—	—
**Erinnerungsschrift zum 35jährigen Bestehen der elektrotechnischen Abteilung der Maschinenfabrik Efslingen in Cannstatt und der württembergischen Gesellschaft für Elektrizitätswerke, A.-G. in Efslingen	1909	321	—	—	—
**Ermittelung der auf die Stellung von Eisenbahn-Fahrzeugen in Bogengleisen sich beziehenden Mafse und Verhältnisse durch Rechnung, sowie mittels des Royschen graphischen Verfahrens. Von K. Simon	1909	122	—	—	—
**Fehlerortsbestimmungen. Über ...... an Kabelleitungen von Gollimer	1909	321	—	—	—
Fernsprechtechnik der Gegenwart. Die ...... ohne Selbstanschlufssysteme von C. Hersen und R. Hartz, Telegrapheningenieure bei der Telegraphen-Apparatwerkstätte des Reichspostamtes. Zweite Lieferung	1909	321 353	—	—	—
**Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Elektrizität und ihre Anwendungen. Die....n.. Gemeinverständlich dargestellt von Prof. Dr. A. Kalähne	1909	42	—	—	—
**Geschäftsanzeigen. Maschinenfabrik und Eisengiefserei Erdmann Kircheis. Aue Erzgebirge. Gegründet 1861. 126. Auflage. 1909	1909	185	—	—	—
**Geschäftsanzeigen	1909	371	—	—	—
**Geschichte der Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie. V. Band: Das Eisenbahnwesen Österreichs in seiner allgemeinen und technischen Entwickelung 1898 bis 1908. I. Band. — VI. Band: Das Eisenbahnwesen Österreichs in seiner allgemeinen und technischen Entwicklung 1898 bis 1908. II. Band	1909	252	—	—	—
**Geschwindigkeitsmesser für Motorfahrzeuge und Lokomotiven. Von Fr. Pflug. Herausgegeben vom Mitteleuropäischen Motorwagen-Verein	1909	203	—	—	—
**Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Ludwig Ritter von Stockert	1909	169 387	—	—	—
**Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen. IV. Teil. Die Baumaschinen, 3. Band. Lasthebemaschinen. Elektrischer Antrieb von Lasthebemaschinen. Maschinelle Hülfsmittel für die Beförderung von Massengütern. Maschinelle Hülfsmittel und Rüstungen für Hoch- und Brückenbauten. Tauchen und Hebungsarbeiten unter Wasser. Bearbeitet von F. Lincke, G. W. Koehler, O. Denecke, Cl. Feldmann, J. Herzog, O. Berndt, L. von Willmann und L. Hotopp. Herausgegeben von F. Lincke. 2. Auflage	1909	251	—	—	—
**Handbuch über Triebwagen für Eisenbahnen. Im Auftrage des Vereines deutscher Maschinen-Ingenieure verfafst von C. Guillery	1909	98	—	—	—
**Handbuch zum Entwerfen regelspuriger Dampflokomotiven von G. Lotter. Mit einem Begleitworte von W. Lynen	1909	371	—	—	—
**„Hütte", des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom akademischen Vereine „Hütte". 20. Auflage	1909	98 287	—	—	—
**Illustrierte technische Wörterbücher in 6 Sprachen bearbeitet von Alfred Schlomann	1909	24 419	—	—	—

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Zeichnungen Abb.
**Kalender für Eisenbahntechniker, begründet von C. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Reg.- u. Baurat in Allenstein. 37. Jahrgang, 1910	1909	435	—	—	—
**Kalender für Wasser-, Strafsenbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von A. Reinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Schelk, Reg.- und Baurat in Finsterwalde. 37. Jahrgang, 1910	1909	435	—	—	—
**Karte der russischen Eisenbahnen, auf Grund des Sborniks der Stationsentfernungen für die russischen Bahnen entworfen von W. Gerhardt. Mittlerer Mafsstab 1:2500000. Vier Blätter in vielf. Farbendruck mit Verzeichnis der russischen Eisenbahnen und Eisenbahnstationen. 1. Auflage	1909	252	—	—	—
**Kesselspeisewasser. Die Reinigung des . . . . .s. Von E. Heideprim. 2. Auflage. Neu bearbeitet von J. Bracht und Dr. G. Hausdorff	1909	253	—	—	—
**Kugellager D. W. F. Deutsche Waffen- und Munitions-Fabriken	1909	353	—	—	—
**Landeseisenbahnrat. Der preufsische . . . . . . in den ersten 25 Jahren seiner Tätigkeit 1883 bis 1908. Denkschrift, dem Landeseisenbahnrate überreicht vom Minister der öffentl. Arbeiten	1909	60	—	—	—
**Lavorazione e tempora degli acciai. Von A. Massenz	1909	337	—	—	—
Lehrbuch der kleinsten Quadrate. Von Dr. K. Schwering	1909	403	—	—	—
**Lehrbuch des Tiefbaues. Dritte Auflage, Band I. Der Eisenbahnbau und der Tunnelbau, beide bearbeitet von H. Wegele	1909	77	—	—	—
**Lehrbuch des Tiefbaues. Bearbeitet von K. Esselsborn, Dr.-Ing. Th. Landsberg, Dr.-Ing. E. Sonne, Dr.-Ing. E. Völker, H. Wegele, L. v. Willmann. Herausgegeben von K. Esselsborn. 3. Auflage. II. Band. Grundbau, Brückenbau, Wasserversorgung und Entwässerung der Städte, Wasserbau. Bearbeitet von K. Esselsborn, Dr.-Ing. Ph. Landsberg, Dr.-Ing. E. Sonne und L. v. Willmann	1909	271	—	—	
**Locomotiva. Per la millesima . . . . . Societa Italiana Ernesto Breda per costruzioni mecchaniche	1909	98	—	—	—
**Locomotive. La Machine . . . . . Manuel pratique donnant la déscription des organes et du fonctionnement de la locomotive à l'usage des mécaniciens et des chauffeurs par E. Sauvage. Fünfte Auflage	1909	78	—	—	—
**Lokomotivschuppen. Entwerfen und der Bau von . . . . . Von Cornelius	1909	271	—	—	—
**Luftdruckbremse. 25 Jahre im Dienste der . . . . . 1884 bis 1909. Ein Rückblick von G. Knorr	1909	371	—	—	—
**Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Catalogue général	1909	305	—	—	—
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Laufkräne. — Mitteilung 16	1909	185	—	—	—
**Massengüterbahnen. Von Dr. W. Rathenau und W. Cauer	1909	305	—	—	—
**Österreichische Patente. Alphabetisches Sachverzeichnis über sämtliche bis 31. Dezember 1908 in das Patentregister eingetragenen Patente. 2. Teil des Jahreskataloges des k. k. Patentamtes für das Jahr 1908	1909	321	—	—	
**Österreichs Schnellzüge. Von Herrenhausmitglied Grafen Czernin-Morzin, Wien. Sonderabdruck aus der „Rundschau für Technik und Wirtschaft. Heft 9	1909	371	—	—	—
**Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen. Die . . . . . bearbeitet von Dipl.-Ing. A. Birk. Heft 5: Signale und Sicherungs-Anlagen	1909	78	—	—	
Problemi grafisi di trazione ferroviaria. Von P. Oppizzi	1909	403	—	—	
**Rohrleitungen. Herausgegeben von der Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitungen m. b. H. Berlin. O. 27	1909	78, 169	—	—	—
**Schnellbahnsystem. Ein neues . . . . Vorschläge zur Verbesserung des Personenverkehres von August Scherl	1909	321	—	—	
**Stadtbahnen. Zur Entwickelung unserer Grofsstädte, mit besonderer Berücksichtigung Berlins	1909	321	—	—	
**Städtebahnen mit besonderer Berücksichtigung des Entwurfes für eine elektrische Städtebahn zwischen Düsseldorf und Köln. Von Dr.-Ing. Blum	1909	253	—	—	—
**Statik der Raumfachwerke von Dr. W. Schlink	1909	41, 42	—	—	—
**Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen	1909	235, 305, 321	—		
**Strafsengüterzüge. Gesellschaft m. b. H. für Bau und Betrieb von Strafsengüterzügen: W. A. Th. Müller, Strafsenzug-Gesellschaft, Berlin-Steglitz	1909	235	—	—	
**Technische Auskunft. Monatsschrift des internationalen Instituts für Techno-Bibliographie	1909	253	—	—	
**Technisches Magazin. Eine allgemein verständliche wissenschaftliche Monatsschrift. Herausgegeben von M. H. Blanke	1909	78	—	—	—
**Telegraphie. Geschichte der . . . . . von Th. Karrass. I. Teil. Telegraphen- und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Th. Karrass. Nr. IV	1909	287	—	—	—
**Telegraph und Fernsprecher. Von S. Scheibner. Sonderabdruck aus Handbuch der Ingenieurwissenschaften. V. Teil: Der Eisenbahnbau. 6. Band. Bearbeitet von S. Scheibner. Herausgegeben von F. Loewe und H. Zimmermann	1909	235	—	—	—
**Theoretische Hilfslehren für die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen. 1. Heft: Naturlehre, verfafst von Dr. phil. K. Lichtenecker und Dr P. Artmann	1909	419	—	—	—
**Wasserkraftmaschinen und die Ausnutzung der Wasserkräfte. Die . . . . . . Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlicher gemeinverständlicher Darstellungen. 228. Bändchen. Von Albrecht von Ihering	1909	203	—	—	—

II. Namen-Verzeichnis.

(Die Originalbeiträge sind mit *, die Besprechungen von Büchern und Druckschriften mit ** bezeichnet.)

	Jahrgang	Seite	Anzahl der Textabb.	Zeichnungen Tafel	Abb.
*Schmidt. Die neuen Kanalbrücken der oldenburgischen Staatsbahnen, Scherzer-Klappbrücken. Von ......, Oberbaurat in Oldenburg	1909	425	1	LXVII	—
Schmidtscher Wilh. ...... Kolbenschieber mit federnden Ringen, stufenweiser Entlastung und durch Dampf angedrücktem Deckel	1909	74	—	XIV	4—6
Schmidtscher Dampfüberhitzer	1909	75	—	—	—
**Schmitz. Der Babcock-Wilcox-Wasserrohrkessel im „Dampf". Von Fr.	1909	122	—	—	—
*Schön. Zugstabsicherung von Martin. Von	1909	344	2 Texttafeln 3	—	—
Scholkmann. Geheimer Oberbaurat †	1909	260	—	—	—
Schulz. Umbau der Hauptwerkstatt Erfurt. Von G.	1909	272	—	XLVIII	1—6
Schwering. Lehrbuch der kleinsten Quadrate. Von Dr. K.	1909	403	—	—	—
**Siemens und Halske. Elektrische Stellwerke für Weichen und Signale. ......, Ausgabe 1908. Druckschrift 124	1909	98	—	—	—
**Simon. Ermittelung der auf die Stellung von Eisenbahn-Fahrzeugen in Bogengleisen sich beziehenden Maſse und Verhältnisse durch Rechnung, sowie mittels des Royschen graphischen Verfahrens. Von K.	1909	122	—	—	—
**von Stockert. Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Ludwig Ritter	1909	169 387	—	—	—
**Strahl. Die Anstrengung der Dampflokomotiven. Von ...... Sonderabdruck aus dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens	1909	42	—	—	—
*Streer. Versuche mit selbsttätiger durchgehender Westinghouse-Bremse an langen Güterzügen. Durchgeführt auf den Linien der ungarischen Staatsbahnen 1907 und 1908. Nach dem amtlichen Berichte mitgeteilt von E.	1909	83 106 131 153	18 1 8 3 Texttafeln	—	—
**Strohmeyer. Der Eisenbahnbau. III. Teil. Betrifft die Weichen- und Signal-Stellwerke. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet von K.	1909	287	—	—	—
*Sürth. Gleisbremse von Willmann & Co. Von A.	1909	278	—	L	1—2
*Süss. Entseuchungsrampen. Von A.	1909	240	—	XL	6—10
*Süss. Lokomotiv-Verteilungstafel. Von A.	1909	407	—	LXVI	1
*Süss. Halter für Schaufahrpläne. Von A	1909	178	—	XXVI	6—9
T.					
**Tajani. Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Heft 227: Eisenbahntarife, Verfahren sie zu bilden und auszulegen. Von Fillippo	1909	185	—	—	—
*Tetzlaff. Zur Beförderung der Lokomotiven in den Werkstätten durch Laufkräne. Von H.	1909	220	8	—	—
*Thiess. Die Mongolei-Eisenbahn. Mitgeteilt von F.	1909	338	1	—	—
Tilstons Schmiergefäss für Achsbüchsen	1909	336	—	XLVII	4—5
U.					
*Ungethüm. Regelentwürfe im Eisenbahnhochbau. Von Dr. H.	1909	176	—	—	—
W.					
**von Weber. Aus der Welt der Arbeit. Gesammelte Schriften von M. M. ...... Herausgegeben von M. v. Wildenbruch, geb. von Weber	1909	42	—	—	—
**Wegele. Lehrbuch des Tiefbaues. Dritte Auflage, Band I. Der Eisenbahnbau und der Tunnelbau, beide bearbeitet von H.	1909	77	—	—	—
*Weikard. Ein Beitrag zur Frage: Holz- oder Eisenschwelle? Von	1909	224 237	—	—	—
*Weikard. Der Schienenstoſs bei ungleichem Abstande der Stoſsschwellen auf zweigleisigen Bahnen. Von	1909	407	—	—	—
*Weikard. Zur Frage der Schienenwanderung. Von	1909	361	—	—	—
*Weikard. Verwendung der Lokomotivasche bei der Erhaltung von Einschnittböschungen. Von	1909	65	—	—	—
*Weikard. Die Wirkung des Frostes auf Kunstbauten. Von	1909	147	—	—	—
*Wernekke. Staatsbahnen in England? Von	1909	393	—	—	—
*Wernicke. Elektrotechnische Messungen und Meſsinstrumente. Elektrotechnik in Einzel-Darstellungen, herausgegeben von Dr. G. Benischke. Heft 13. Gustav	1909	287	—	—	—
*von Wielemans. Neuere Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen. Von A.	1909	8	1	II III IV	1—3 1—3 1—3
Wolff. D. G. W. ......, Geheimer Oberbaurat a. D. †	1909	298	—	—	—
Z.					
*Zeller. Entwurf für den Umbau des Hauptbahnhofes Stuttgart und weiterer Eisenbahnen- und Erweiterungsbauten zwischen Ludwigsburg und Untertürkheim in Württemberg. Mitgeteilt von ...... bearbeitet von P. Groſsstück	1909	61 79	2 1	XIII XIV	1—5 1—3
*Zerrath. Dampftriebwagen der Bauanstalt „Maschinenfabrik Eſslingen". Von	1909	191	—	XXX	1—9
*Zerrath. Die Heiſsdampftriebwagen der württembergischen Staatseisenbahnen. Von	1909	99 124	2 —	XV XX	— —
*Zimmermann. Lokomotivbekohlung. Von F.	1909	171	—	XXIII	1—3
*Zimmermann. Rauchabzüge in Lokomotivschuppen. Von F.	1909	148	—	XXII	1—16

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. 1. Heft. 1909. 1. Januar.

Der neue Verschiebe-Bahnhof in Mannheim.

Im Auftrage der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen dargestellt von **A. Blum**, Bahnbauinspektor in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel I.

Gliederung der Abhandlung:

A. Die Vorgeschichte des neuen Verschiebe-Bahnhofes.

Mannheim hat das Glück, am mächtigsten deutschen, volkswirtschaftlich bedeutendsten europäischen Strome zu liegen: am Rhein. Ein Lebenspender und Verkehrsbringer ist der Rhein wohl immer gewesen, ein Verkehr grofsen Stils hat sich auf ihm aber erst etwa seit Mitte des vorigen Jahrhunderts entwickelt. Wenn in Mannheim der Schiffsverkehr gröfser wurde, als irgendwo am Oberrhein, und vielgestaltiger, als in jedem rheinischen Hafen, so hat dies seinen Grund darin, dafs Mannheim einen bedeutsamen Punkt im Flufsgeäder des Rheines inne hat durch seine Lage an der Mündung des ersten schiffbaren Nebenflusses, der ersten grofsen Seitenstrafse des Güterverkehres, des Neckars, in den Hauptstrom. Damit ist die besondere Gunst der Mannheimer Verkehrslage jedoch noch nicht genügend aufgeklärt, denn Main und Mosel sind wasserreichere Nebenflüsse, als der Neckar, und doch wurde weder Mainz noch Koblenz ein auch nur annähernd so wichtiger Verkehrsmittelpunkt, wie Mannheim: Mannheim ist im wesentlichen talabwärts Anfangs-, bergwärts Endpunkt der Grofsschifffahrt auf dem Rheine, denn oberhalb, etwa bis Germersheim, ist der Rhein zur Zeit noch ein ungebundener, für die Schifffahrt unzuverlässiger Strom.

So wurde Mannheim dank der ungefügen Natur des jugendlichen Rheinstromes oberhalb, dank seiner Lage am Zusammenflusse von Rhein und Neckar, und nicht zum wenigsten auch dank der umfassenden Verbesserungen des Fahrwassers auf der mittlern und untern Stromstrecke sowie der Schaffung grofszügiger Hafenanlagen zum Hauptumschlags- und Stapel-Platze am Oberrhein. Denn in richtiger Erkenntnis der verkehrsgeographischen Bedeutung und Entwicklungsfähigkeit des Platzes tat die badische Regierung ihr Bestes in der rechtzeitigen und umfassenden Anlage von Hafenbauten und in der Verknüpfung des Hafens mit dem Bahnnetz.*)

Die Geschichte der Mannheimer Hafenanlagen ist denn auch die Geschichte dss Mannheimer Verschiebe-Bahnhofes.

Als im Jahre 1840 der erste staatliche Hafen beim Hauptzollamte eröffnet wurde, diente die zu gleicher Zeit fertig gewordene erste badische Bahnlinie Heidelberg-Mannheim

*) Nach Schott, „Der Industriehafen zu Mannheim", S. 10 und 11.

noch ausschliefslich dem Verkehre von Reisenden, und erst der weitere Ausbau des Bahnnetzes liefs allmählich auch den Versand der Güter mit der Bahn neben dem auf der Landstrafse aufkommen. Aus dieser Wandlung entstand rasch das Bedürfnis des unmittelbaren Güterumschlages zwischen Schiff und Bahn, weshalb alsbald eine Verbindungsbahn zwischen dem damaligen Personenbahnhofe beim jetzigen »Tattersall« am Kaiserringe und den Hafenanlagen in der Flucht des jetzigen »Ring« angelegt wurde, die im Jahre 1854 unter dem Namen »Schleifbahn« in Betrieb kam.

Der immer weitere Ausbau der Staatshafenanlagen, die im Folgenden kurz »Handelshafen« heifsen sollen, brachte jedoch eine so bedeutende Steigerung des Güterverkehres, dafs für das Ordnen der nach dem Hafen bestimmten und von dort kommenden Wagen besondere, ausgedehnte Verschiebegleise erforderlich wurden, die aber im Gebiete des bisherigen Bahnhofes nicht untergebracht werden konnten. Die Regierung beschlofs daher bereits im Jahre 1863 die Erbauung eines eigenen Verschiebe-Bahnhofes »beim Lindenhof«, neben dem später auch der neue Personenbahnhof Platz finden sollte. So entstand schon damals nach dem Entwurfe des Oberbaurates Keller zwischen der jetzigen »Lindenhofüberführung« und dem »Neckarauer Übergange« ein ausgedehnter besonderer Verschiebe-Bahnhof, der im Jahre 1867 seiner Bestimmung übergeben werden konnte.

Dieser erste Verschiebe-Bahnhof Mannheims, der wohl einer der ältesten in Deutschland ist, wurde mangels genügender Erfahrungen und Vorbilder nach den einfachsten Grundsätzen in Form eines Sammelbahnhofes mit zwei grofsen sich kreuzenden Weichenstrafsen in der Mitte der Gleisgruppe angelegt, so dafs er besonders auch wegen seiner engen Verbindung mit den Personenzuggleisen dem stets wachsenden Verkehre auf die Dauer nicht genügen konnte. Die ständige Erweiterung des Handelshafens, namentlich der seit 1878 fertige Mühlauhafen, sowie auch der Bau weiterer in Mannheim anschliefsender Bahnen, der Riedbahn und Rheinbahn, brachten eine solche Steigerung des Verschiebegeschäftes mit sich, dafs der Verschiebe-Bahnhof im Jahre 1885 mit einem Verkehrsumfange von 2300 Achsen, einfach gezählt, an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angelangt war.

Es wurde deshalb notwendig, den Verschiebe-Bahnhof, in dem das Ordnen der Züge nach Richtungen und Stationen noch in der unvollkommenen und kostspieligen Weise durch Abstofsen zu bewirken war, vollständig umzubauen, wofür im Staatshaushalt 1886/1887 55 000 M bewilligt wurden.

Beim Entwurfe für diesen zweiten Mannheimer Verschiebe-Bahnhof, der auch örtlich an die Stelle des bisherigen treten sollte, wurden als gröfste tägliche Leistung 3400 Achsen oder 1700 Wagen, einfach gezählt, und ein Verkehr von 44 Zügen angenommen.

Er wurde nach dem »Grundsatze des zweigleisigen Betriebes mit gesonderten Abrollgleisen je für Ordnung nach Richtungen und nach Unterwegstationen, jedoch mit Vor- und Rückwärtsbewegung der Wagen von einer Gleisgruppe zur andern«*) angelegt und gilt neben dem Verschiebe-Bahnhofe von Wilhelmsburg als mustergültig für diese grundsätzliche Anordnung.

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, Bd. II, Abschn. 3, S. 496.

Die neue Anlage »gestattete zwar das fast ungestörte gleichzeitige Arbeiten einer erheblichen Zahl von Verschiebelokomotiven, ermöglichte also den Umschlag einer sehr grofsen Anzahl von Güterwagen, bedingte jedoch, da jede Wagenverziehung auf ein Ausziehgleis eine Rückwärtsbewegung um fast die ganze Bahnhofslänge darstellte, aufserordentlich grofse Verschiebewege, ein Umstand, der sich durch einen erheblichen Bedarf an Verschiebelokomotiven und einen grofsen Zeitaufwand für den Durchlauf eines Wagens durch alle Verschiebevorgänge von der Einfahrt bis zur Abfahrt bemerklich macht.«*)

Dieser grundsätzliche Mangel des zweiten, im Jahre 1890 fertiggestellten Verschiebe-Bahnhofes trat zwar bald, aber nur im Zusammenhange mit den Nachteilen seiner Lage unmittelbar neben dem Personenbahnhofe und mit dem ständigen Wachsen des Güterverkehres hervor, der unterdessen durch die abermalige Erweiterung des Handelshafens, nämlich durch den Neubau des im Jahre 1887 eröffneten Binnenhafens wieder eine starke Steigerung erfahren hatte. Die ursprünglich angenommene Höchstzahl des Ordnungsverkehrs mit 1700 Wagen täglich war bald überschritten und erreichte im Jahre 1899 die bedeutende Höhe von 3850 Wagen, so dafs über die beiden Ablaufrücken der Richtungsgruppen rund je 1900 Wagen täglich abrollen mufsten.

Dazu kam die früher nicht geahnte Zunahme des Reisenden-Verkehres auf den drei Linien 1. Riedbahn: Mannheim-Mainz und Frankfurt, 2. Haupt- und Main-Neckarbahn: Mannheim-Friedrichsfeld-Heidelberg-Karlsruhe und 3. Rheintalbahn: Mannheim-Schwetzingen, deren Ein- und Ausfahrgleise sich unmittelbar am östlichen Bahnhofende mit den Güterzuggleisen vereinigten und zum Teil von ihnen gekreuzt wurden.

Der an sich vortreffliche und nach den damaligen Erfahrungen durchaus nicht eng bemessene Verschiebe-Bahnhof war deshalb im Jahre 1899 völlig unzulänglich geworden. Seine Überlastung kam namentlich dadurch zum Ausdrucke, dafs viele Güterzüge täglich bis zu 90 Minuten vor dem Bahnhofe auf die Einfahrt warten mufsten.

Da eine Erweiterung der Anlage innerhalb des bisherigen Bahnhofsgebietes völlig ausgeschlossen, eine wesentliche Vergröfserung des Verschiebe-Bahnhofes auf die Dauer aber nicht zu umgehen war, so wurde noch im Jahre 1899 beschlossen, die vorhandene Anlage durch einen grofsen neuen Verschiebe-Bahnhof an anderer Stelle zu ersetzen. Ferner wurde zur vorläufigen Entlastung des alten Verschiebe-Bahnhofes sofort nahe beim Bahnhofe westlich der Linie Mannheim-Friedrichsfeld eine Hülfsgruppe J geschaffen, in der die Züge der Richtungen Main-Neckar-Bahn, Heidelberg und Odenwald gebildet und aus der sie abgelassen wurden.

B. Aufgabe und Leistung des neuen Verschiebe-Bahnhofes.

Der alte Verschiebe-Bahnhof diente von Anfang an dem Verarbeiten der Züge von und nach folgenden Linien (Text-Abbildung 1):

*) Ebenda S. 499.



a) im Westen:

1) der Hafenbahn nach dem Handelshafen,

2) der Pfalzbahn nach Ludwigshafen,

b) im Osten:

3) der Riedbahn nach Lampertheim,

4) und 5) der vereinigten Haupt- und Main-Neckar-Bahn nach Friedrichsfeld,

6) der Rheintalbahn nach Schwetzingen.

Von diesen sechs Verkehrslinien bringen die Hafenbahn, die Riedbahn und die Main-Neckarbahn hauptsächlich beladene Wagen an und führen leere ab, während die Hauptbahn und die Rheintalbahn umgekehrt beladene Wagen ab- und leere zuführen. Auf der Pfalzbahn ist der Verkehr der beladenen und unbeladenen Wagen in beiden Richtungen ungefähr gleich. Ein sehr bedeutender Teil der ganzen Wagenzahl entfiel auf den Umschlagsverkehr im Handelshafen.

Zu diesen grofsen Umschlagsgebiete des Mannheimer Handelshafens trat nun der in den Jahren 1896 bis 1901 als Privatunternehmen erbaute und seit 1903 ebenfalls staatliche Rheinauhafen 9 km oberhalb Mannheims hinzu, der wegen seiner Bedeutung als oberrheinischer Kohlenstapelplatz einen solchen Verkehr brachte, dafs die Anzahl der Wagen, die in dem eigens für diese neue Hafenanlage erbauten Verschiebe-Bahnhofe der Station Rheinau täglich verarbeitet werden mufsten, im Jahre 1906 zur Zeit der Eröffnung des neuen Mannheimer Verschiebe-Bahnhofes über 650 betrug.

Da jedoch vom Rheinauhafen aus der weitaus gröfste Teil des Umschlagsgutes, vornehmlich Kohlen, über Graben-Bruchsal und Graben-Karlsruhe abging, so wurde der alte Mannheimer Verschiebe-Bahnhof durch den Rheinauer Verkehr zwar nicht berührt, trotzdem aber mufste der Rheinauer Ordnungsbetrieb für die künftige Ausgestaltung der Mannheimer Verschiebe-Anlage in Rechnung gezogen werden, weil auch für den Bahnhof Rheinau auf die Dauer eine umfangreiche Erweiterung oder sonst eine Entlastung seiner Ordnungsgruppen nicht zu umgehen war. Bei dieser Sachlage war es wirtschaftlicher, die Verarbeitung der Rheinauer Umschlagswagen nach dem künftigen neuen Mannheimer Verschiebe-Bahnhofe zu verlegen, als den Bahnhof in Rheinau zu vergröfsern.

Zu dem Handelshafen und dem Rheinauhafen trat im Jahre 1903 der städtische »Industriehafen«, der zwar nicht durch Umschlag, wohl aber durch seinen bedeutenden eigenen Verkehr für die zahlreichen Werke dieses Hafengebietes eine weitere Vermehrung der in Mannheim zu verarbeitenden Züge brachte, weil aus praktischen Gründen für den Industriehafenverkehr lediglich ein Sammelbahnhof mit Anschlufs an die preufsisch-hessische Riedbahn-Station Käfertal angelegt wurde, von dem die zu Übergabezügen gesammelten Wagen zur weitern Verarbeitung unter Benutzung der Riedbahn nach dem Mannheimer Verschiebe-Bahnhofe überführt werden. Gegenwärtig verkehren vier bis fünf Übergabezüge von und nach dem Sammelbahnhofe des Industriehafens.

Der starke Verkehr in den drei grofsen Hafengebieten Mannheims, nämlich dem Rheinauhafen, dem Handelshafen und dem Industriehafen, in Verbindung mit dem Verkehre der sechs einmündenden Bahnen machten Mannheim zu einem so mächtigen Ursprungs- und Zielpunkte des Güterverkehres, dafs sich Mannheims Bedeutung als grofser Güterumschlagsplatz von selbst ergab.

Die Aufgabe des neuen Verschiebe-Bahnhofes besteht deshalb, die des alten Bahnhofes übertreffend, in der Aufnahme, Verarbeitung und Neubildung der Güterzüge für ein viel verästeltes, weitreichendes Verkehrsgebiet, wie dies aus der nachfolgenden »Verkehrsübersicht« hervorgeht, die nach dem Sommerfahrplane 1908 aufgestellt ist, und in die auch die Bedarfs- und die Übergabezüge, nicht aber die Werkstätten- und Personalzüge aufgenommen sind.

Nach dieser Verkehrsübersicht kommen gegenwärtig innerhalb 24 Stunden werktags 189 Züge an, die zu 161 abgehenden Zügen umgeordnet werden müssen. Hiervon sind 89 Züge nur in den Richtungsgruppen und 72 auch in den Stationsgruppen zu ordnen, wobei zu berücksichtigen ist, dafs alle nach der Riedbahn abgehenden Züge wegen der noch zu besprechenden Lage der Abfahrgruppe durch die Stationsgruppe laufen müssen, also auch die Fern- und Durchgangs-Züge. Auf den West-Ost-Teil, Rücken A (Plan Abb. 1, Taf. I), entfallen die von der Neckarauer Verbindungsbahn, der Mannheimer Verbindungsbahn und der Riedbahn einlaufenden $28 + 54 + 33 = 115$ Züge mit ungefähr 3150 Wagen, auf den Ost-West-Teil, Rücken E, die über die Hauptbahn und die Rheinbahn anfahrenden $43 + 31 = 74$ Züge mit ungefähr 2550 Wagen zur Umordnung.

Die ganze Leistung des Bahnhofes beläuft sich somit jetzt auf die Verarbeitung von $3150 + 2550 = 6700$ ankommenden Wagen, sie übertrifft also die Höchstleistung des alten Verschiebe-Bahnhofes von 3850 Wagen um rund 75 %. Vorgesehen ist die jetzige Anlage für die Verarbeitung von je 4000, also zusammen 8000 ankommenden Wagen.

Hierzu kommt noch der Überfuhrverkehr, der »Eckverkehr«, mit 16 bis 18, also durchschnittlich 17 Zügen und 600 Wagen von Nord nach Süd und 900 in umgekehrter Richtung, sodafs beim höchsten Verkehre gegenwärtig im Ganzen über den Rücken A $115 + 17 = 132$ Züge mit rund 3800 Wagen und über den Rücken E $74 + 17 = 91$ Züge mit rund 3500 Wagen werktags ablaufen müssen. Rein rechnerisch stehen somit in einer Schicht von 24 Stunden jedem Zuge im West-Ost-Teile bei einer Durchschnittstärke von 30 Wagen nur 11 Minuten, im Ost-West-Teile bei einer Stärke von durchschnittlich 40 Wagen 15 Minuten zur Trennung nach Richtungen zur Verfügung, wofür aber erfahrungsgemäfs höchstens 8 und 10 Minuten erforderlich sind.

Selbst bei diesen, den gegenwärtigen Höchstverkehr darstellenden Zahlen ist sonach noch eine wesentliche Steigerung der Leistung des neuen Verschiebe-Bahnhofes möglich, ohne die Anlagen zu erweitern, wofür natürlich der erforderliche Platz vorgesehen ist.

Die Leistung des Bahnhofes erhellt am besten aus der Zeit von 3 bis 5 Stunden, die für die fertige Umordnung der Wagen erforderlich ist. Bei dieser grofsen Leistungsfähigkeit konnte auch durch bessern Zusammenschlufs der Fernzüge von Köln nach Bebra mit denen nach Basel, Singen und Ulm und umgekehrt eine nicht unwesentliche Beschleunigung in

Verkehrsübersicht des neuen Verschiebe-Bahnhofes in Mannheim (Sommer 1908).

I. In Mannheim ankommende Züge.

Zufuhrlinie (Textabb. 1)	Ausgangstation	Anzahl	Anfahr-Gruppe (Plan Abb. 1, Taf. I)
1. Neckarauer Verbindungsbahn	Basel	4	K. 3 Gleise Nr. 19, 20 und 21
	Appenweier	1	
	Karlsruhe	8	
	Rheinau	15	
2. Mannheimer Verbindungsbahn	Ludwigshafen	15	K. 7 Gleise Nr. 14 bis 20
	Mannheim-Zentralgüterbahnhof	35	
	Mannheim-Alter Verschiebe-Bahnhof (Fabrikzüge)	4	
3. Riedbahn	Frintrop	1	L. alle vier Gleise
	Deutzerfeld	1	
	Köln	3	
	Speldorf	1	
	Bingen	1	
	Bischofsheim	7	
	Bebra	3	
	Kranichstein	1	
	Frankfurt a. M.	7	
	Worms	2	
	Mannheim-Industriehafen	5	
	Mannheim-Neckarvorstadt	1	
4. und 5. Hauptbahn und Main-Neckar-Bahn über Friedrichsfeld	Sachsenhausen	3	M. 7 Gleise Nr. 27 bis 33
	Frankfurt a. M.	7	
	Darmstadt	1	
	Weinheim	1	
	Würzburg	5	
	Jagstfeld	7	
	Neckarelz	1	
	Neckargemünd	4	
	Bretten	6	
	Appenweier	1	
	Karlsruhe	3	
	Wiesloch	1	
	Friedrichsfeld, badischer Bahnhof	3	
6. Rheinbahn über Schwetzingen	Basel	8	M. 8 Gleise Nr. 27 bis 33 und Gleis 76
	Offenburg	1	
	Karlsruhe	16	
	Bretten	6	
	Im ganzen	189	

II. Aus Mannheim abgehende Züge.

Abfuhrlinie (Textabb. 1)	Zielstation	Zu ordnen in der Richtungsgruppe	Zu ordnen in der Stationsgruppe	Ganze Zahl	Abfahr-Gruppe (Plan Abb. 1, Taf. I)
1. Neckarauer Verbindungsbahn	Mannheim-Neckarau	3		3	N. vorerst 3 Gleise
	Rheinau	7		7	
2. Mannheimer Verbindungsbahn	Ludwigshafen	13		13	G. alle 5 Gleise
	Mannheim-Hauptgüterbahnhof	36		36	
	Mannheim-Alter Verschiebe-Bahnhof, Fabrikzüge	—	4	4	
3. Riedbahn	Mannheim-Industriehafen		4	4	D 1. alle 5 Gleise
	Worms	—	2	2	
	Frankfurt a. M.		8	8	
	Bischofsheim	—	12	12	
	Köln		2	2	
	Frintrop		1	1	
4. und 5. Hauptbahn und Main-Neckarbahn	Weinheim	—	1	1	D. 6 Gleise Nr. 34 bis 39
	Isenburg	—	1	1	
	Frankfurt a. M.	—	8	8	
	Friedrichsfeld bad.	4		4	
	Heidelberg	1		1	
	Neckargemünd		1	1	
	Jagstfeld	—	8	8	
	Würzburg		4	4	
	Kirchheim b. H.	1		1	
	Wiesloch		1	1	
	Karlsruhe		2	2	
	Mühlacker	1	1	2	
	Untertürkheim	2		2	
	Ulm	1		1	
6. Rheinbahn über Schwetzingen	Karlsruhe	2	7	9	D. 7 Gleise Nr. 37 bis 43
	Offenburg		1	1	
	Singen	4	2	6	
	Basel	7		7	
	Mühlacker	2	1	3	
	Stuttgart	3		3	
	Untertürkheim		1	1	
	Ulm	2		2	
	Im ganzen	89	72	161	

der Beförderung der Fernfrachten erzielt werden. Auch steht zu hoffen, dafs es gelingt, durch Zusammenschlufs der Ferngüterzüge zwischen Bebra und Mannheim einerseits und jener zwischen Bebra und Hamburg, Bremen, Berlin andererseits die Fernzugverbindungen zwischen Nord- und Süddeutschland noch weiter auszugestalten.«*)

Zu diesem Umordnen der Güterzüge kommt noch der seit dem 1. Mai 1907 vereinigte Umladedienst der Bahnhöfe Mannheim und Heidelberg, wobei mit einem täglichen Verkehre von 230 Wagen im Versand und 290 Wagen im Empfange zu rechnen war.

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1907, S. 692.

C. Die Bau-Anlage.*)

C I. Die Lage und grundsätzliche Anordnung des Bahnhofes.

Nach der gegebenen Verkehrsübersicht bildet Mannheim den Knotenpunkt für sechs Linien, die sich ziemlich gleichmäfsig nach den verschiedenen Richtungen verteilen, und die im grofsen Umfange Wagen für den Übergang von jeder Bahnrichtung auf jede andere anbringen, so dafs keine Verkehrsrichtung vorhanden ist, in der sich das Verschiebegeschäft zu überwiegendem Teile notwendigerweise abwickelt. Bei der Wahl der grundsätzlichen Anordnung des neuen Verschiebe-Bahn-

*) Vergleiche die Abhandlung von Tegeler und Zutt im Abschnitte „Eisenbahnen" des Werkes „Mannheim und seine Bauten".

hofes konnte daher nur eine zweiteilige Anlage ohne durchgehendes Gefälle, aber mit unmittelbarem Wagenabrollen aus den Zugeinfahrgleisen in die Richtungsgleise und deren Anschlufs an die Abfahrgleise ohne Rückwärtsbewegung in Betracht kommen.

Daraus ergab sich von vornherein eine grofse Länge des neuen Bahnhofes und die Notwendigkeit, die von den vier Hauptrichtungen Ost, Süd, West und Nord kommenden Anschlufslinien auf zwei Hauptrichtungen zu vereinigen und nicht nur unter sich, sondern auch gegenüber den Personenzuglinien gleisfrei einzuführen.

Ferner mufste ein Gelände gewählt werden, das möglichst billig, also noch unbebaut war, eine günstige Oberflächengestaltung und eine geeignete Bodenbeschaffenheit besafs, um lange Zufuhrlinien zu vermeiden.

Diese Rücksichten führten zu der Anlage des neuen Verschiebe-Bahnhofes längs und südlich der Bahnlinie Mannheim-Friedrichsfeld mit der Hauptachse in West-Ost-Richtung.

Die Bahnhofhälfte für den Ost-West-Verkehr liegt entsprechend dem Rechtsfahren nördlich der Bahnhofhälfte für die umgekehrte Richtung und schmiegt sich unmittelbar der Hauptbahnlinie an.

Da das ganze, für die Neuanlage und für spätere Erweiterungen zu erwerbende Gelände mit Ausnahme weniger Teilstücke freie Ackerfläche von nur landwirtschaftlichem Werte und die Bodenbeschaffenheit sehr gleichmäfsig war, so hing die Bestimmung der endgültigen Lage des neuen Bahnhofes vom Geländeerwerbe und den bautechnischen Verhältnissen nur in weiten Grenzen ab, den Ausschlag für die Bestimmung der örtlichen Lage und Ausdehnung gab vielmehr die Linienführung der Anschlufsstrecken.

Die äufserste Lage nach Westen war durch die Einmündung der Neckarauer Verbindungsbahn, den Anschlufs nach Neckarau und Rheinau, vor Allem aber durch die Einmündung der bei der Neckarbrücke abzweigenden Güterzuglinie der Riedbahn begrenzt, weil diese zur Vermeidung von Gleisdurchschneidungen über die Hauptbahn überführt werden mufste. Nach Osten gegen Friedrichsfeld bestimmte sich die Bahnhofsgrenze durch die gleisfreie Überkreuzung der nach Friedrichsfeld führenden und von Schwetzingen einmündenden Linie, also der in Friedrichsfeld abzweigenden Güterlinie der Main-Neckar- und badischen Hauptbahn und der neuen Güterlinie der Rheinbahn.*)

Die Neigung der Anschlufslinien durfte nicht mehr als 1 : 200 betragen, damit die Durchführung voll belasteter Güterzüge nicht beschränkt zu werden brauchte.

Daraus ergab sich bei der mehr als 5 km langen Erstreckung des neuen Verschiebe-Bahnhofes dessen Längslage zwischen km 2,3, dem Ende des westlichen Überfuhrgleises, bis km 7,5, dem Ende des östlichen Überfuhrgleises, so dafs das Gleisgebiet des neuen Verschiebe-Bahnhofes, das nur 2,3 Kilometer östlich des Stationsgebäudes des Personenbahnhofes Mannheim beginnt, sich bis gegen Friedrichsfeld hinzieht, dessen Bahnhofsanfang bei km 8 liegt.

In beiden Bahnhofteilen mufste von vornherein auf ein durchgehendes Gefälle verzichtet werden, weil Wagen in erheblicher Anzahl von jeder der beiden Bahnrichtungen auf die andere übergehen, sodafs für deren Überführung sehr steile Rampen erforderlich gewesen wären.

Der ganze Bahnhof liegt daher im allgemeinen wagerecht und in einer Höhe mit der entlang führenden Personenzugslinie der Hauptbahn.

C. II. Die Anordnung der Gleisgruppen.

II. a) Die Hauptgruppen.

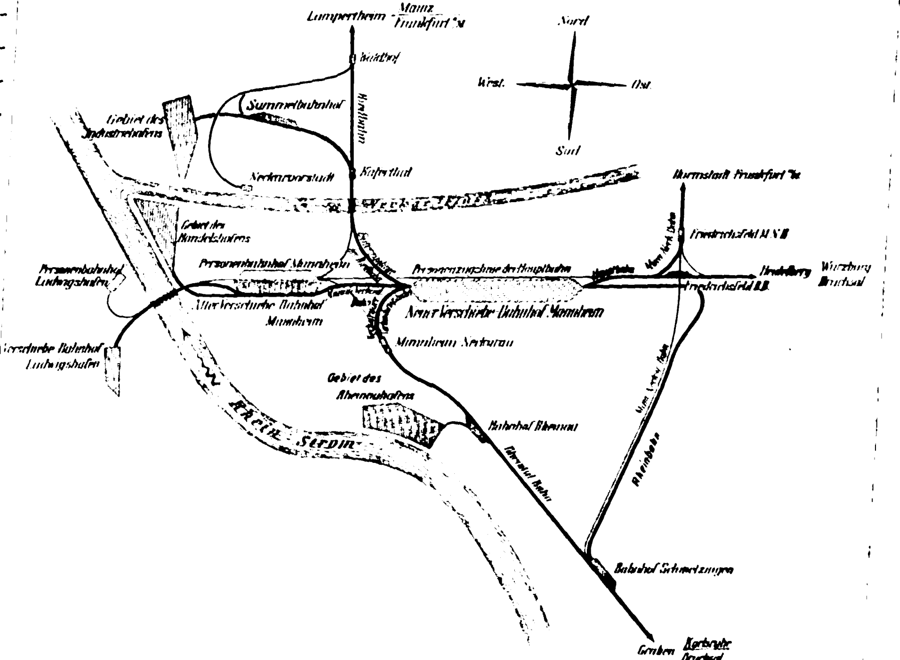
a) 1. Die allgemeine Anordnung der Hauptgruppen.

Um den Betrieb möglichst zu vereinfachen, die Zeit für das Ordnen möglichst zu verkürzen, und somit die Betriebskosten möglichst niedrig zu halten, sind die einzelnen Gleisgruppen so angelegt, dafs Rückwärtsbewegungen auf das geringste Mafs beschränkt bleiben.

In beiden Bahnhofteilen sind deshalb die Anfahrgruppe, die Richtungsgruppe und die Ausfahrgruppe unmittelbar hinter einander gereiht, so dafs die Züge mit Hülfe je eines zwischen die Anfahrgruppe und die Richtungsgruppe eingeschobenen Ablaufrückens in der Einlaufrichtung nach der Richtungsgruppe abrollen und, sofern ein stationsweises Ordnen nicht notwendig ist, nach dem Zusammenholen der einzelnen Abteilungen in derselben Richtung nach der anschliefsenden Abfahrgruppe vorgezogen werden können.

Für das stationsweise Ordnen sind Rückwärtsbewegungen

Abb. 1. Verkehrsgeographische Übersicht des neuen Verschiebebahnhofes Mannheim.



*) Künftig kurz „Riedbahn" „Hauptbahn" und „Rheinbahn" genannt.

ganzer Züge nötig; dafür bietet aber die Anordnung der ohnehin kleineren Stationsgruppen neben den übrigen Hauptgruppen eine günstige Ausnutzung des Bahnhofgeländes und eine starke Verkürzung der ganzen Bahnhofausdehnung, bewirkt also eine wesentliche Herabminderung der Baukosten. Zudem verhält sich die Anzahl der nur richtungsweise zu der Zahl der stationsweise zu ordnenden Züge wie 5:4*), so dafs die gewählte Anlage der Stationsgruppen nicht unwirtschaftlich ist.

Diese grundsätzliche Anordnung der Hintereinanderreihung der Anfahr-, Richtungs- und Abfahrgruppen konnte aber wegen der Linienführung der Anschlufsstrecken nicht vollständig durchgeführt werden.

Abweichungen waren erstens für die Ausfahrt nach der Riedbhhn und zweitens für die Ausfahrt nach der Neckarauer Verbindungsbahn erforderlich, die ebenso wie die Mannheimer Verbindungstrecke nach Westen ausmünden (Textabb. 1).

Die Gründe dafür sind folgende:

Während das Ausfahr-Gleis nach dem Zentralgüterbahnhofe und nach der Pfalz unmittelbar nach Westen führt und in einer Höhe mit den benachbarten Personenzuggleisen der Hauptbahn Heidelberg-Mannheim liegt, mufste die Ausfahrlinie der nach Norden gerichteten Riedbahn ebenso wie deren Einfahrlinie über die Gleise der Hauptbahn geführt werden, wobei aber die Auffahrrampe wegen der Lage dieser Überführung unmittelbar am Westende des Verschiebe-Bahnhofes innerhalb des Bahnhofgebietes selbst angeordnet werden mufste. Für die Riedbahn wurde daher eine besondere Ausfahrgruppe inmitten, anstatt am Westende des Gleisgebietes erforderlich, weshalb sie als Gruppe D 1 (Abb. 1, Taf. I) zwischen den beiden Haupthälften des Bahnhofes angelegt werden mufste. Auch war es nicht zweckmäfsig, die Ausfahrten nach Neckarau-Rheinau an eine der beiden Hauptabfahrgruppen, also entweder an das Westende des Ost-West-Teiles, oder an das Ostende des West-Ost-Teiles anzuschliefsen, weil in beiden Fällen starke Verschleifungen, und beim Anschlusse an die westliche Ausfahrgruppe aufserdem eine sehr schwierige Überführung dieser Ausfahrlinie über die Mannheimer Einfahrlinie nötig geworden wäre.

So ergab sich aus der örtlichen Lage und der geringen Entfernung der nächsten Station Neckarau auch für die Neckarauer Verbindungsbahn die Notwendigkeit, ebenso wie für die Riedbahn eine besondere Ausfahrgruppe anzulegen. Sie liegt als Gruppe N aufserhalb und längs der westlichen Einfahrgruppe K.

Für die Einfahrten konnte hingegen der Grundsatz der reinen Zweiteilung des Bahnhofes vollständig durchgeführt werden.

Die Aufnahmegleise für die von Westen kommenden drei Linien, nämlich die Neckarauer Verbindungsbahn, die Mannheimer Verbindungsbahn und die Riedbahn, waren zwar nicht zu einer ganz einheitlichen Einfahrgruppe zusammenzufassen, weil die Überführung der Riedbahn nicht weit genug entfernt ist, um auch dieses Zufahrgleis vor seiner Verzweigung in die Gruppengleise in die Höhe der beiden anderen Zufahrgleise herabzuführen, dagegen war es möglich, die vier Aufnahmegleise der Riedbahn, die Einfahrgruppe L, mit den acht Aufnahmegleisen der Mannheimer und Neckarauer Verbindungsbahnen, Einfahrgruppe K, neben einander zu legen und auf einen gemeinsamen Ablaufrücken ausmünden zu lassen. Zu diesem Zwecke wurde der Gruppe K eine Steigung von 1:400 und der Gruppe L ein Gefälle von 1:500 gegen den Ablaufrücken der anschliefsenden gemeinsamen Richtungsgruppe A gegeben (Abb. 2, Taf. I), so dafs sich die Gruppe L als breite Rampe aus dem übrigen Gleisgebiete heraushebt.

Die beiden von Osten kommenden Zufahrgleise der Hauptbahn und der neuen Güterbahn erreichen vor ihrer Einmündung in den Bahnhof dieselbe Höhe, so dafs für den Bahnhofteil Ost-West eine einheitliche Anfahrgruppe M möglich war.

Hieraus ergibt sich folgendes Bild für die allgemeine Anordnung der Hauptgruppen.

1. I. Bahnhofteil West-Ost:

Einfahrgruppe K/L — Ablaufrücken — Richtungsgruppe A — Abfahrgruppe D nach der Hauptbahn und der Rheinbahn und die seitlich angeordnete, durch Spitzkehre mit der Gruppe A verbundene Abfahrgruppe N nach Neckarau und Rheinau.

1. II. Bahnhofteil Ost-West:

Einfahrgruppe M — Ablaufrücken — Richtungsgruppe E — Abfahrgruppe G nach dem Zentralgüterbahnhofe und der Pfalz und die zwischen beiden Bahnhofteilen liegende, durch Spitzkehre mit der Gruppe E verbundene Abfahrgruppe D 1 nach der Riedbahn.

Hierzu kommen die zwischen die beiden Bahnhofteile eingeschobenen Stationsgruppen in folgender Zugehörigkeit:

Gruppe C für die Abfahrgruppe D:
" B " " " D 1;
" F " " " G.

Für die Züge nach Rheinau ist stationsweises Ordnen nicht erforderlich, weil die einzige zwischenliegende Station Neckarau durch besondere Übergabezüge unmittelbar vom Verschiebe-Bahnhofe aus bedient wird. Für die Abfahrgruppe N ist daher keine Stationsgruppe vorhanden.

a) 2. Die Einzelanordnung der Hauptgruppen.

Alle Gruppen des Verschiebe-Bahnhofes sind beiderseits mit Weichenstrafsen versehen. Die Muttergleise verlaufen zur Verminderung des Reibungswiderstandes mit wenigen Ausnahmen gerade und bestehen ausschliefslich aus Weichen mit dem Kreuzungsverhältnisse 1:8.

Hiernach wurde sogar bei den Stationsgruppen auf die Anlage von Stumpfgleisen und deren Vorteile, nämlich die bessere Ausnutzung des Geländes, die Verringerung der Baukosten und die gröfsere Anpassung der Gleislängen an das Bedürfnis verzichtet, dafür aber der überwiegende Vorteil erreicht, dafs alle Gleise beiderseits zugänglich sind, wodurch der Stofsbetrieb beim Einordnen der Bremswagen, das Herausholen der Fehlläufer und Ähnliches, sowie das Sammeln beim Zusammenstellen der einzelnen Wagenabteilungen und bei deren Überführung von einer Gruppe zur andern wesentlich vereinfacht werden.

*) Unter Berücksichtigung, dafs alle Riedbahnzüge in der Stationsgruppe zu behandeln sind.

Die Gleisabstände betragen in allen Anfahr- und Abfahr-Gruppen 4,70 m, damit sich die Bediensteten bei der Abnahme und der Abfertigung der Züge ungefährdet zwischen den Gleisen aufhalten können. In den Richtungs- und Stations-Gruppen haben die Gleise 4,5 m Teilung, jedoch ist jeder vierte Gleisabstand ebenfalls auf 4,7 m erhöht, um die Lichtmaste und die sonstigen frei aufragenden Einrichtungsteile ohne störende Einschränkung des freien Raumes aufstellen zu können.

Die Gleislänge ist durchschnittlich folgendermafsen bemessen:

in den Anfahr- und Abfahr-Gruppen auf 875 bis 680 m = 780 m
„ „ Richtungsgruppen „ 750 bis 395 m = 570 „
„ „ Stationsgruppen „ 260 bis 60 m = 160 „

Die Gleiszahl ist in den einzelnen Gruppen der beiden Bahnhofhälften der Verkehrsgröfse angepafst.

In der West-Ost-Hälfte, die stärker belastet ist, enthält:

die Anfahrgruppe K: 8 Aufnahmegleise, wovon 7, die Gleise Nr. 14 bis 20, für die Züge von Mannheim und Ludwigshafen, 3, die Gleise Nr. 19, 20 und 21, nur für die Züge von Rheinau dienen;
die Anfahrgruppe L: 4 Aufnahmegleise für die Riedbahnzüge;
die Richtungsgruppe A: 30 Gleise, wovon die Gleise Nr. 1 bis 16 für die auch stationsweise zu verarbeitenden, die 14 Gleise Nr. 17 bis 30 für die nur nach Richtungen zu ordnenden Wagen bestimmt sind;
die Stationsgruppen B: für die nach der Riedbahn aus der Gruppe D 1 ausfahrenden Züge 14 Gleise; und
C für die nach der Hauptbahn und neuen Güterbahn aus der Gruppe D ausfahrenden Züge ebenfalls 14 Gleise;
die Abfahrgruppe D: 10 Gleise für die Ausfahrt nach der Hauptbahn und Rheinbahn;
die Abfahrgruppe D 1: 5 Gleise für die Riedbahnzüge;
die Abfahrgruppe N ebenfalls 5 Gleise für die Züge nach Neckarau-Rheinau.

2. II. In der Ost-West-Hälfte enthält:

die Anfahrgruppe M: 7 Aufnahmegleise für die Züge von der Hauptbahn und Rheinbahn;
die Richtungsgruppe E: 21 Gleise;
die Stationsgruppe F: 8 Gleise.
Die Abfahrgruppe G: 5 Gleise für die Züge nach Mannheim und Ludwigshafen.

Die Steigungsverhältnisse der einzelnen Gruppen sind so gewählt, dafs sie zwar das Verschiebe-Geschäft möglichst erleichtern, dafs aber zwischen den einzelnen Gleisgebieten wesentliche Höhenunterschiede, welche die gegenseitige Verbindung der Gruppen und die beste Ausnutzung des Geländes erschweren, vermieden sind.

Zur raschen und leichten Abwickelung des Ablaufens war vor Allem erforderlich, den Anfahrgruppen gegen den Ablaufrücken eine mäfsige Steigung zu geben, oder, wo dies, wie bei Gruppe L, nicht möglich war, die Gruppe genügend unterhalb des Rückenscheitels auslaufen zu lassen, um die Wagen beim Abdrücken leicht abkuppeln zu können.

Aus dieser Zusammenführung der Gruppen K und L auf einen gemeinsamen Ablaufrücken ergab sich für erstere die höchstzulässige Steigung von 1:400, für letztere das Gefälle von 1:500.

Der Längenschnitt der Richtungsgruppen A und E verläuft annähernd in der Form einer Parabel, die am Scheitelpunkte des Ablaufrückens mit der Neigung 1:40 beginnend allmählich in die Wagerechte in der allgemeinen Höhe des Bahnhofes übergeht, wobei die freien Gleise der beiden Gruppen ein Hauptgefälle von 1:800 haben. Dieser Verlauf des Gefälles bewirkt, dafs die ablaufenden Wagen ohne zu grofse Anfangsbeschleunigung auch die längsten Gruppengleise gut durchlaufen, unterwegs aber schon eine genügend verringerte Geschwindigkeit erhalten, um an jeder Gleisstelle mit den einfachen Bremsschuhen aufgehalten werden zu können.

Die Stationsgruppen, die wegen ihrer geringern Länge an weniger hohe Ablaufrücken anschliefsen, liegen vollständig in der allgemeinen Bahnhofsteigung, die zwischen km 5,56 und 6,30 entsprechend dem Längenschnitte der längs des Verschiebe-Bahnhofes hinziehenden Hauptbahn 1:400 beträgt, so dafs die Gruppe C und die vordere Hälfte der Gruppe B im Gefälle von 1:400 liegen.

Die Abfahrgruppen D 1 und N sind wagerecht angelegt, während die Gruppe D die schwache Steigung von 1:1200 erhalten hat, damit der Anstieg der anschliefsenden freien Ausfahrlinien nicht steiler als 1:200 wurde.

Das Ablaufen erfolgt in allen Gruppen über Ablaufrücken, die durch gewöhnliche Dammanschüttung hergestellt sind. Die Rücken A und E der beiden Richtungsgruppen sind zweigleisig ausgebaut, damit auf dem einen Gleise sofort wieder abgedrückt werden kann, wenn das Ablaufgeschäft auf dem andern fertig ist, ohne dafs abgewartet werden mufs, bis die freiwerdende Abdrücklokomotive den Rücken verlassen hat. Hierdurch ist erreicht, dafs das Ablaufen nach den Richtungsgruppen, also das Hauptverschiebegeschäft im Bahnhofe ununterbrochen vor sich gehen kann.

Die Höhen der Ablaufrücken wurden nach den Erfahrungen im alten Verschiebe-Bahnhofe bestimmt, da sie gleich den alten Ablaufbergen in Ost-West- und West-Ost-Richtung liegen, so dafs mit denselben Windverhältnissen gerechnet werden konnte. Die Ablaufhöhen können weder durch mechanische Mittel geändert werden, noch sind verschiedene sogenannte Sommer- und Winter-Rücken vorhanden.

Die Rücken A und E der Richtungsgruppen sind 2,50 m hoch. Sie steigen mit 1:100 an und fallen ohne Zwischengrade mit einer Anfangsneigung von 1:40 scharf ab (Abb. 4, Taf. 1).

Die Verteilungsweichen beginnen erst 70 m vom Brechpunkte, nämlich am Anfangspunkte der dritten Gefällstrecke 1:300, wodurch vermieden ist, dafs sie in scharfer Ausrundung liegen.

Die Ablaufrücken der Stationsgruppen B, D und F (Abb. 3, Taf. I) sind entsprechend den kürzeren Gruppengleisen nur 1,80 m hoch, steigen ebenfalls mit 1:100 an, fallen dagegen mit 1:50 und einem Übergangsbogen von 500 m Halbmesser ab. Die Weichenverteilung beginnt am Ende dieses Bogens rund 100 m vom Brechpunkte.

(Schlufs folgt.)

Neuere Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen.

Von **A. v. Wielemans**, Ingenieur im k. k. Eisenbahnministerium in Wien.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln II bis IV.

1) 1. C. 1 - Verbund-Personenzug-Lokomotive, Serie 329.

(Abb. 1 bis 3, Taf. II.)

Das Bedürfnis nach einer leistungsfähigern Personenzug-Lokomotive für ihre zahlreichen Gebirgstrecken veranlafste die österreichische Staatseisenbahn-Verwaltung im Jahre 1906 zur Einführung einer neuen Lokomotivart.

Die ersten Lokomotiven der Serie 329, Nr. 329,01 und 329,02 wurden nach dem Entwurfe des Oberbaurates im Eisenbahnministerium K. Gölsdorf von der Wiener Lokomotivfabrik Wien-Floridsdorf im Jahre 1907 erbaut.

Beim Entwurf war die Aufgabe gestellt, eine Lokomotive zu schaffen, die bis 300 t schwere Personenzüge auf Steigungen von 10 ‰ mit 45 km/St. und auf Flachlandstrecken mit 75 km/St. befördern sollte.

Aufserdem wurde rasche Ingangsetzung des Zuges wegen der kurzen Stations-Entfernungen der österreichischen Alpenbahnen gefordert.

Besonders die neu eröffneten Linien Assling-Görz und Görz-Triest, für deren Dienst die neuen Lokomotiven bestimmt sind, gaben durch ihre Streckenverhältnisse einerseits und den rasch zunehmenden Verkehr anderseits den Anlafs, die Anforderungen an diese Bauart recht hoch zu stellen, damit sie den stetig wachsenden Aufgaben möglichst lange gewachsen bleiben könne.

Für ähnliche Aufgaben bei kleinerer Belastung verwenden die österreichischen Staatsbahnen seit dem Jahre 1904 die Tender-Lokomotive Serie 229, ebenfalls vom Oberbaurat K. Gölsdorf entworfen, die bis heute ungefähr 90 mal ausgeführt wurde, und wegen ihrer Leistungsfähigkeit, ihres ruhigen Ganges auch bei Geschwindigkeiten über 80 km/St. und der leichten Instandhaltung im Zugförderungsdienste aufserordentlich beliebt ist.

Diese 1. C. 1 - Tenderlokomotive*) diente zur Grundlage des Entwurfes für die Lokomotiv-Serie 329, in die viele Einzelheiten, wie Lauf- und Kuppel-Räderpaare mit den Lagern, Steuerung und Gestänge der Auswechselbarkeit halber, und um die Vorratstücke nicht vermehren zu müssen, unmittelbar übernommen wurden.

Die gegenüber der Personenzug-Tenderlokomotive Serie 229 wesentlich erhöhten Vorräte an Kohle und Wasser hätten auf einer Tender-Lokomotive gleicher Achsanordnung jedoch nicht mehr untergebracht werden können, ohne den zulässigen Achsdruck von 14,5 t zu überschreiten, weshalb an die Ausbildung einer Lokomotive mit Schlepptender gedacht werden mufste.

Wegen der überaus günstigen Erfahrungen der österreichischen Staatsbahnen mit Schnellzug- und Personenzug-Lokomotiven der 1. C. 1 - »Prärie«-Bauart wurde diese Achsanordnung wie bei der Lokomotiv-Serie 229 beibehalten. Die allgemeine Anordnung zeigt Abb. 1 bis 3, Taf. II.

*) Organ 1907, Seite 104.

Die Haupt-Abmessungen sind:

Rostfläche R	3,00 qm
Heizrohre	218
» äufserer Durchmesser	51 mm
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	14,20 qm
» » » Heizrohre	107,60 »
Dampfberührte » des Dampftrockners	45,40 »
Ganze Heizfläche H	167,20 »
Dampfspannung, Überdruck p	15 at
Sicherheitsventile von Coale 3½"	2
Zylinder-Durchmesser, Hochdruck d	450 mm
» » Niederdruck d_1	690 »
Kolbenhub h	720 »
Triebstangenlänge	1900 »
Steuerung nach Heusinger von Waldegg	
Triebrad-Durchmesser im Laufkreise bei 50 mm starken Radreifen D	1575 mm
Laufrad-Durchmesser im Laufkreise bei 50 mm starken Radreifen	830 »
Leergewicht	54,20 t
Gewicht ausgerüstet: 1. Achse	9,30 »
» » 2. »	14,20 »
» » 3. »	14,40 »
» » 4. »	14,40 »
» » 5. »	7,40 »
» im ganzen G	59,70 »
» der Triebachsen G_1	43,00 »
Zugkraft $Z = 0{,}5 \frac{45^2 . 72 . 15}{157{,}5}$	6950 kg
Verhältnis H : R	55,7
» Z : R	2317 kg/qm
» Z : H	41,6 »
» Z : G	116 kg/t
» Z : G_1	162 »

Der Kessel ist aus basischem Martinflufseisen, die innere Feuerbüchse aus Kupfer hergestellt, die Seitenwände und die ebene Decke der letztern bestehen aus einem Stücke.

Die Feuerbüchse hat 1060 mm innere lichte Weite und 2848 mm innere lichte Länge; ihre Rückwand ist nach 1 : 6 geneigt, die Decke ist gewölbt und mit der innern Feuerbüchsdecke durch senkrechte Ankerschrauben verbunden. An der Heiztür-Öffnung sind die innere und die äufsere Feuerbüchs-Rückwand nach Bauart Webb mit einander vernietet.

Der Langkessel besteht aus drei Schüssen mit 18 mm Blechstärke, deren gröfster lichter Durchmesser 1500 mm beträgt. Die Länge der Heizrohre ist 4400 mm. Der vorderste Schufs des Langkessels enthält einen Dampftrockner, dessen Trommel durch eine dritte Rohrwand aus Flufseisen von dem Wasserraume des Langkessels getrennt ist, so dafs die Heizrohre zwischen dieser und der Rauchkammerrohrwand mit 1300 mm Länge zum Trocknen des Dampfes dienen. Dieser

wird von dem Dome durch ein weites Rohr dem Dampftrockner zugeführt und in diesem durch eine dünne Zwischenwand zum zweimaligen Umspülen der Heizrohre gezwungen.

Im vordern Teile des Dampftrockners liegt der als Flachschieber ausgebildete Regler, so dafs der im Dampftrockner befindliche Dampf nach Schlufs des Reglers nicht mehr zur Arbeit in den Zylindern gelangt. Zum ersten Abscheiden des mitgerissenen Wassers ist in das vom Dome kommende Rohr ein Drosselflansch eingebaut. Das vom Regler zum Hochdruckzylinder führende Einströmrohr und das Überströmrohr zum Niederdruckzylinder liegen in der Rauchkammer. Das Blasrohr ist mit beweglichen Klappen ausgestattet.

Die Heiztür ist zum Zwecke der Rauchverzehrung mit der Luftklappentür nach Marek, die Feuerbüchse mit einem feuerfesten Gewölbe versehen.

Der Aschkasten liegt zwischen den Rahmen, sein Boden ist über die dritte Kuppelachse hinweggeführt; die so entstandenen beiden Teile des Aschkastens sind durch vorn und seitlich angebrachte Klappen zugänglich. Die Kesselmitte liegt 2800 mm über den Schienen.

Die Dampfzylinder sind aufsen am Rahmen befestigt und liegen wagerecht. Die Kurbelzapfen des Hochdruckzylinders (rechts) und des Niederdruckzylinders (links) sind um 90° verstellt; der Niederdruckkolben eilt vor.

Wegen der mäfsigen Überhitzung des Dampfes im Dampftrockner konnte auch für die Hochdruckseite die Flachschiebersteuerung beibehalten werden. Deshalb sind die Lokomotiven mit Dampftrockner leicht und billig zu erhalten, was im Vereine mit den recht bedeutenden Ersparnissen an Kohle und Wasser, die auch bei der mäfsigen Überhitzung gewonnen werden, zu steigender Anwendung des Dampftrockners bei den Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen geführt hat. Gegenwärtig sind ungefähr 220 Lokomotiven für den Schnellzug-, Personenzug- und Güterzug-Dienst mit dem Dampftrockner versehen oder im Bau.

Die äufsere Steuerung ist nach Heusinger von Waldegg ausgeführt. Die Stopfbüchsen beider Zylinder sind mit Metallpackungen von Huhn aus Bleiringen mit Grafitfüllung versehen.

Die Plattenrahmen haben 27 mm Stärke und sind aufser an der vordern und hintern Brust auch zwischen den Zylindern, bei den Führungsträgern und unter der Krebswand durch kräftige Querträger verbunden.

Die vordere und die hintere Laufachse sind in ihren Lagerführungen nach dem Bogen einstellbar und haben 55 mm und 45 mm Spiel beiderseits.

Die gekuppelten Achsen sind fest gelagert, der feste Achsstand beträgt 4000 mm. Alle Achsen sind nach den Vorschriften der österreichischen Staatsbahnen aus Martin-Flufsstahl mit 1 % Nickelzusatz hergestellt und der ganzen Länge nach auf 30 mm ausgebohrt.

Die Tragfedern der zweiten Kuppelachse liegen wegen des Aschkastens unterhalb des Lagers und sind mit denen der Triebachse durch Hebel verbunden.

Die Lokomotive ist mit zwei 3,5" Pop-Sicherheitsventilen am Dampftrockner, Ricour-Ventil am Ausströmkanale des Hochdruck-Zylinders, Gölsdorf's Anfahrvorrichtung und Friedmann's Schmierpresse zur Schmierung der Kolben und Schieber ausgerüstet.

Die selbsttätige Luftsauge-Schnellbremse wirkt als Ausgleichsbremse auf die gekuppelten Achsen.

Zur Lokomotiv-Serie 329 wurden dreiachsige Güterzugtender der Serie 76 mit 14,2 cbm Wasser und 7,2 cbm Heizstoffraum geliefert; sie sind seitlich mit langen Füllöffnungen versehen, um das Anhalten beim Wasserkran zu erleichtern.

Die Kuppelung zwischen Lokomotive und Tender erfolgt durch ein steifes Zugeisen; aufserdem ist eine Spannvorrichtung, aus einer Blattfeder mit zwei seitlichen Stofsballen bestehend, vorhanden.

Kurze Zeit nachdem die Lokomotiven Nr. 329,01 und 329,02 auf der Linie Assling-Görz der zweiten Verbindung mit Triest in Dienst gestellt waren, ergab sich die Notwendigkeit, für die seit 1. Januar 1907 in den Staatsbetrieb übernommenen Linien der Kaiser Ferdinands-Nordbahn eine leistungsfähige Güter-Eilzug-Lokomotive zu beschaffen. In erster Reihe wurde hierbei an die Lokomotiv-Serie 329 gedacht, da diese bei den geringen Neigungen der Nordbahn-Strecken auch für die Beförderung grofser Zuglasten ausreichende Kesselleistung und Zugkraft besitzt.

Bei den im Oktober 1907 vorgenommenen Probefahrten beförderte die Lokomotive Nr. 329,02 einen Güterzug von 1145 t auf Neigungen bis 3,3 ‰ mit 28 km/St., einen Gütereilzug von 790 t auf 3,3 ‰ mit 36 km/St. und einen Personenzug von 294 t auf 3,3 ‰ mit 67 km/St. Nach diesem günstigen Ergebnisse wird die Lokomotiv-Serie 329 für die Nordbahnstrecken als Gütereilzug- und Personenzug-Lokomotive eingeführt werden. Bis heute sind weitere 91 Stück den Lokomotiv-Bauanstalten in Auftrag gegeben.

2) 2. B-Heifsdampf-Verbund-Schnellzug-Lokomotive, Serie 306.

(Abb. 1 bis 3, Taf. IV.)

Die 2. B-Bauart »American« ist seit langer Zeit die gebräuchliche Schnellzug-Lokomotive der österreichischen Staatsbahnen für ebene und mäfsig geneigte Strecken.

Als erste derartige Lokomotive neuerer Bauart mit hochliegendem Kessel und Verbundwirkung wurde im Jahre 1894 die Lokomotiv-Serie 6*) durch den damaligen Oberingenieur K. Gölsdorf eingeführt. Der Kessel lag 2590 mm über den Schienen, hatte 2,9 qm Rostfläche und 155,5 qm Heizfläche, die Zylinderdurchmesser betrugen 500 und 740 mm bei 680 mm Hub und 2100 mm Triebraddurchmesser.

Dieser Lokomotiv-Serie folgte im Jahre 1898 die Serie 106, mit geringen Abweichungen von der Serie 6. Der Kessel erhielt durch eine geringe Verlängerung der Feuerbüchse 3.0 qm Rostfläche, der Niederdruckzylinderdurchmesser wurde auf 760 mm vergröfsert.

Endlich entstand im Jahre 1903 die Lokomotiv-Serie 206 (Abb. 1 bis 3, Taf. III), bei der der Kessel auf 2800 mm über Schienen-Oberkante gehoben wurde. Die Feuerbüchse erhielt dadurch gröfsere Tiefe und 13,3 qm Heizfläche, während der Langkessel auf 3900 mm Rohrlänge gekürzt, aber mit einer

*) Organ 1896, S. 115.

gröfsern Zahl von Heizrohren versehen wurde, sodafs die Heizfläche 150 qm beträgt.

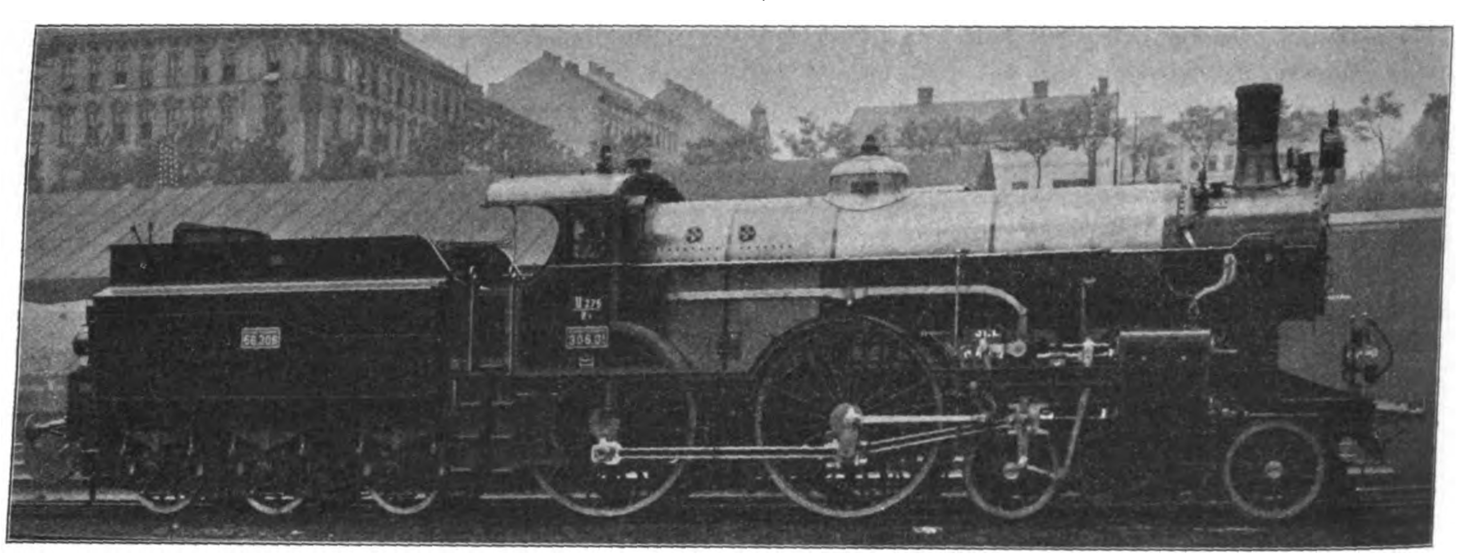
In allen übrigen Teilen ist die Lokomotiv-Serie 206 den Serien 6 und 106 völlig gleich.

Bei der stetigen Zunahme der Zugbelastungen sind aber die Lokomotiven dieser Serien, von denen die österreichischen Staatsbahnen über 230 besitzen, auf manchen Strecken bereits bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beansprucht.

Daher lag der Gedanke nahe, diese Lokomotive durch Anwendung überhitzten Dampfes leistungsfähiger zu machen.

Diesen Erwägungen entstammt die Lokomotiv-Serie 306 (Abb. 1 bis 3, Taf. IV, Textabb. 1), die in engster Anlehnung an

Abb. 1.



die Serie 206 nur die durch den Einbau des Rauchröhren-Überhitzers Bauart W. Schmidt bedingten Abänderungen aufweist.

Die Hauptabmessungen sind die folgenden:

Rostfläche R	3 qm
Heizrohre 46/51 Durchmesser	123
Rauchrohre 119/127 »	18
Wasserberührte Heizfläche der Feuerbüchse	13,3 qm
» » » Heizrohre .	78,8 »
» » » Rauchrohre	28,0 »
» » im ganzen . .	118,1 »
Dampfberührte » des Überhitzers	27,7 »
Ganze Heizfläche H	145,8 »
Dampfspannung, Überdruck p	15 at
Sicherheits-Ventile von Coale, $3^1/_2$'' .	2
Zylinder-Durchmesser, Hochdruck d . .	520 »
» » Niederdruck d_1 . .	760 »
Kolbenhub h	680 »
Triebstangenlänge	1915 »
Steuerung nach Heusinger von Waldegg	
Hochdruckseite: Kolbenschieber, Durchmesser	250 mm
Niederdruckseite: Flachschieber	
Triebrad-Durchmesser im Laufkreise bei 50 mm starken Radreifen D	2100 mm
Laufrad-Durchmesser im Laufkreise bei 50 mm starken Radreifen	995 «
Leergewicht	51,9 t
Gewicht, ausgerüstet 1. Achse	13,5 »
» » 2. »	14,4 »
» » 3. »	14,5 »
» » 4. »	14,5 »
Gewicht im ganzen G	56,9 »
» der Triebachsen G_1	29,0 »
Zugkraft $Z = 0{,}75 \frac{52^2 \cdot 68 \cdot 15}{210} =$ . .	9850 kg
Verhältnis H : R	48,6
» Z : R	3283 kg/qm
» Z : H	67,6 kg/qm
» Z : G	173 kg/t
» Z : G_1	339 kg/t

Der Kessel ist aus basischem Martin-Flufseisen, die innere Feuerbüchse aus Kupfer hergestellt. Die Feuerbüchse hat gewölbte Decke, geneigte Rückwand und ist unten zwischen den Kuppelrädern eingezogen. Ihre lichte Breite beträgt 1100 mm, ihre lichte Länge 2680 mm.

Die innere Feuerbüchse ist mit ebener Decke ausgeführt, die mit den Seitenwänden ein Stück bildet, und mit senkrechten Deckenankern versteift. Die Heiztüröffnung ist nach Webb, die Tür nach Marek für Rauchverzehrung ausgeführt. Die Feuerbüchse enthält ein feuerfestes Gewölbe.

Der Langkessel besteht aus zwei Schüssen von 1420 mm Durchmesser und 16 mm Blechstärke: die Längsnähte sind mit Doppellaschennietung ausgeführt. Die Heizrohre sind zwischen den Rohrwänden 3900 mm lang. Die Überhitzerrohre sind in bekannter Weise in den Rauchröhren angeordnet und am gufseisernen Verteilungskasten in der Rauchkammer befestigt. Zum Ausgleiche verschiedener Längendehnung der Heizrohre und der weiten Rauchrohre sind letztere an ihrem Feuerbüchsende als Wellenrohre ausgebildet.

Der Dom auf dem hintern Langkesselschusse enthält nur das weite Rohr, das den Dampf zum Verteilungskasten leitet.

Der Aschkasten ist in seinem hintern Teile über die Kuppelachse hinweggeführt und durch eine vordere senkrechte

und eine vor der Kuppelachse liegende, schräge Klappe zugänglich.

Die Rauchkammer enthält den Verteilungskasten für die Überhitzerrohre, die Abschlufsklappen für letztere, das verstellbare Blasrohr mit Hülfsbläser, die Funkensiebe, das Einströmrohr und die Überströmrohre.

Die Kesselmitte liegt 2800 mm über den Schienen. Der Kessel ist vorn an der Rauchkammer durch einen starken Blechträger mit den Rahmen starr verbunden, aufserdem wird der Langkessel durch zwei Pendelblechträger gestützt. Die Feuerbüchse ruht verschiebbar auf den Rahmen. Die Rahmenbleche sind 26 mm stark und an den Ausschnitten für die Trieb- und Kuppelachsen mit kräftigen Lagerführungsbacken aus Stahlgufs verstärkt. Die beiden Rahmenplatten sind zwischen den Zylindern und zwischen den Führungsträgern durch lotrechte und wagerechte Querverbindungen weiter über der Kuppelachse durch eine wagerechte Querverbindung versteift.

Der Drehgestellrahmen besteht aus 24 mm starkem Bleche mit entsprechenden Querverbindungen; er trägt den Hauptrahmen auf zwei seitlichen Gleitpfannen und Kugelzapfen. Der Drehzapfen ist gegen die Mitte um 90 mm nach hinten verschoben. Es ist keinerlei Rückstellvorrichtung vorhanden, weil sich die Verwendung solcher als überflüssig herausgestellt hat.

Die Achsen sind aus Martin-Flufsstahl mit 1 % Nickelzusatz, mit Kernbohrung von 30 mm Durchmesser. Die Tragfedern der Trieb- und Kuppel-Achse sind beiderseits durch Hebel verbunden.

Die Zylinder sind aufsen wagerecht angebracht, der Hochdruckzylinder rechts, der Niederdruckzylinder links; der Triebzapfen des letztern eilt um 90° vor.

Der Hochdruckzylinder-Durchmesser wurde gegenüber der Nafsdampf-Verbund-Lokomotive Serie 206 (Abb. 1 bis 3, Taf. III) um 20 mm vergröfsert. Der Hochdruckschieber ist als Kolbenschieber mit äufserer Einströmung und breitem, federndem Spannringe nach W. Schmidt ausgeführt.

Der Niederdruckzylinder hat den üblichen Flachschieber. Die äufsere Steuerung ist nach Heusinger von Waldegg ausgeführt. Die Stopfbüchsen des Hochdruckzylinders sind mit Metallpackungen nach W. Schmidt, die des Niederdruckzylinders mit grafitgefüllten Bleiringen nach Huhn versehen. Die von W. Schmidt angegebene Einrichtung des Reglers für Fahrten in Gefällen mit leichtem Dampfumlaufe im Überhitzer und den Zylindern, die Druckausgleichvorrichtung und der selbsttätig und von Hand zu bedienende Überhitzerklappenzug sind in der bekannten Weise durchgebildet.

Am Hochdruckschieberkasten ist ein Fern-Wärmemesser und ein Druckmesser angebracht. Das innerhalb der Rauchkammer liegende Überströmrohr trägt ein Ricour-Ventil. Die Anfahrvorrichtung ist nach Gölsdorf ausgeführt. Zur Schmierung der Kolben, Schieber und Stopfbüchsen dient eine Friedmann'sche Schmierpresse.

Die Lokomotive ist mit der selbsttätigen Luftsauge-Schnellbremse versehen, die als Ausgleichbremse sowohl auf die gekuppelten Achsen, als auch auf die Drehgestell-Achsen wirkt.

Zum Dienste mit den Lokomotiven der Serie 306 ist der gebräuchliche dreiachsige Schnellzugtender der österreichischen Staatsbahnen, Serie 56, bestimmt. Dieser hat ebenfalls lange, seitliche Füllöffnungen und Kuppelung mit steifem Zugeisen und Spannfeder.

Der Wasserkasten fafst 16,75 cbm Wasser, der Heizstoffraum reicht für 8,5 cbm Kohlen aus.

Bei den im Juli 1908 vorgenommenen Probefahrten zog die Lokomotive auf anhaltender Steigung von 10 ‰ einen Zug von 250 t mit 48 km/St.

Sie hat damit die Leistungen der Lokomotiv-Serie 206 auf denselben Strecken bedeutend überboten und den Beweis geliefert, dafs die 2. B-Schnellzuglokomotive noch lange ihren Platz unter den Fahrbetriebsmitteln der österreichischen Staatsbahnen wird behaupten können, da ihre Leistungsfähigkeit durch die Überhitzung des Dampfes so wesentlich gesteigert werden kann.

Befestigungswinkel zur Herstellung von Schienenholmgeländern.*)

Hierzu Zeichnung Abb. 25 auf Tafel V.

Abgrenzungen zwischen der Bahn und der anliegenden Umgebung sind nach B.-O. 18 überall da herzustellen, wo die Gestaltung der Bahn, oder die gewöhnliche Bewachung nicht hinreichend erscheint, vom Betreten der Bahn abzuhalten.

In den meisten Fällen genügt die Aufstellung einfacher Holmgeländer.

Der geringen Haltbarkeit hölzerner Holmgeländer wegen sind derartige Einfriedigungen mehrfach aus alten Eisenbahnschienen angefertigt worden. Diese Geländer besitzen zwar eine fast unbegrenzte Dauer, jedoch zeigt sich bei Herstellung der Nachteil, dafs die zu verwendenden Schienen gelocht werden müssen, was wegen Kostspieligkeit der Handbohrung fast nur in einer Werkstatt ausgeführt werden kann. Die hierdurch bedingte Hin- und Herförderung verursacht nicht unbedeutende Kosten, die die an sich zweckmäfsige Aufstellung von Schienengeländern vielfach hindern.

Deshalb hat H. Dudzik in Weifsenfels die in Abb. 25, Taf. V dargestellten Klemmwinkel eingeführt, die die Aufstellung von Schienenholmgeländern durch jeden Arbeiter ohne Lochung der Schienen ermöglichen. Die Winkel sind von der Verwaltung der preufsischen Staatsbahnen bereits vielfach in Anwendung gebracht.

*) D.R.G M. Nr. 350654.

Abhängigkeit des Heizstoffverbrauches der Lokomotiven von den Betriebsleistungen der Eisenbahnen.

Von **A. Richter,** Regierungs- und Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 Schneidemühl.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 22 auf Tafel V.

In den Verhandlungen des preufsischen Abgeordnetenhauses wurde bei dem Etat der Eisenbahnverwaltung für 1908 ausgeführt, dafs das Betriebskostenverhältnis nicht nur bei den preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen fortwährend steige, sondern auch bei den ausländischen Bahnen.

Es betrug bei den ersteren, deren Verhältnisse diesen Betrachtungen zu Grunde gelegt sind, 1895: 54 %, 1904: 60 % und 1907 schon 67 %.

Wahrscheinlich wird es noch weiter anwachsen und vielleicht mit 70 % die gröfste Höhe erreichen. Bei dem Betriebskostenverhältnisse schlagen schwer zu Buche die Ausgaben für Löhne, Kohlen, Bahnunterhaltung und Unterhaltung der Fahrzeuge. Die Betriebsausgaben der preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen betrugen im Rechnungsjahre 1906: 1169773093 *M*, wovon 95858816 *M* auf die Lokomotivfeuerung für Steinkohlen, Prefskohlen und Koks entfielen, also über 8 %. Auf die Preise des Heizstoffes hat die Betriebsverwaltung wenig Einflufs, für sie kommt in erster Linie die Menge in Betracht. Nach den Aufzeichnungen in den »Geschäftlichen Nachrichten für den Bereich der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen« ist der Heizstoffverbrauch in den zehn Jahren 1897 bis 1906 von 4463935 auf 8589452 t gestiegen. Aus Abb. 1, Taf. V ergibt er sich für die einzelnen Jahre, auch die Kosten sind dort eingetragen.

Entsprechend dem Verkehr, auf den wir noch zurückkommen werden, fand eine Steigerung des Heizstoffverbrauches bis 1900 statt, darauf ein schwankendes Fallen bis 1902, dann eine ununterbrochene Steigerung. Im Jahre 1906 war der Verbrauch 92 % höher als 1897.

Für die Beurteilung der wirtschaftlichen Ausnutzung des Heizstoffes ist es von Wichtigkeit, die Sätze für die Einzelleistungen der Fahrzeuge zu kennen. Die erwähnten Nachrichten geben sie für 1000 Lokomotiv- und 1000 Wagenachs-km wie in Abb. 2, Taf. V dargestellt ist, an.

Bezüglich der Wagenachs-km ist keine Erläuterung erforderlich, bei den Lokomotivkilometern ist zu bemerken, dafs hier durchweg der Verschiebe-, Bereitschafts-, Leerfahrt-, Vorspann-, Druck-Dienst mit eingerechnet ist.

Im Jahre 1906 war hiernach der Verbrauch für 1000 Lok.-km rund 9 % und für 1000 Wagenachs-km sogar 26 % gröfser als 1897.

Die Einheitsverbrauchsätze sind nach der Zusammenstellung zwar ebenfalls mit dem Verkehre gestiegen und gefallen, indes zeigt der Verbrauch für die Lokomotiven selbst eine geringere Zunahme, als der für die Wagen. Zu prüfen bleibt also, ob die Berechnungsart überhaupt ein zutreffendes Bild über die Wirtschaft der Betriebsführung liefert.

Abb. 3, Taf. V zeigt die durchschnittlichen Achsenzahlen der Züge bei den Hauptzuggattungen.

Besonders bei den Güterzügen ist hiernach die Achsenzahl gefallen, was einerseits auf der Einführung von Güterwagen mit gröfserm Ladegewichte, andererseits auf der Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit zu beruhen scheint. Bei allen Güterzügen der gut belasteten Strecke Berlin-Schneidemühl, die einen allgemeinen Anhalt liefern kann, betrug die Grundgeschwindigkeit bis zum Jahre 1897 durchschnittlich 34 km/St., sie hielt sich dann auf 37 km, stieg also um rund 9 %. Das Ladegewicht eines Güterwagens dagegen ist in den 10 Jahren 1897 bis 1906 von 5,93 auf 6,63 t für eine Achse, also um rund 12 % gewachsen.

Aus Abb. 4, Taf. V ist die Gröfse des Ladegewichtes in den einzelnen Jahren zu entnehmen.

Mit dem Ladegewichte hat auch das Eigengewicht der Güterwagen zugenommen, im Allgemeinen jedoch nicht in gröfserm Verhältnisse. Nimmt man nun an, dafs die ganze Belastung einer Achse in einem Güterzuge, der leere, teilweise beladene und voll beladene Wagen enthält, durchschnittlich gleich dem 1,25 fachen des Ladegewichtes ist, so wogen die Wagen eines Güterzuges im Jahre 1897 $74 \times 5{,}93 \times 1{,}25 \sim 550$ t bei 34 km/St. Zuggeschwindigkeit, bei 37 km/St. 1898: $68 \times 6{,}06 \times 1{,}25 \sim 520$ t, 1901: $66 \times 6{,}32 \times 1{,}25 \sim 520$ t und 1906: $64 \times 6{,}63 \times 1{,}25 \sim 530$ t.

Das Wagengewicht eines Güterzuges hat mithin von 1897 auf 1898 bei Steigerung der Geschwindigkeit um 9 % eine Verminderung um 5 % erfahren, dann blieb es bei unveränderter Geschwindigkeit nahezu dasselbe.

Bei den gemischten Zügen fand eine dauernde Abnahme der Achsenzahl statt, nämlich von 22 im Jahre 1897 auf 16 für 1906. Das ist durch die Nebenbahnen bedingt, die erfreulicher Weise grofse Landesgebiete erschlossen und sich dann derart entwickelt haben, dafs geschlossene Güterzüge und daneben gemischte Züge, ja sogar reine Personenzüge befördert werden konnten, was schliefslich zu Zuggeschwindigkeiten von 50 km/St. führte.

Da indes die gemischten Züge sowohl den Personenzügen wie den Güterzügen zugerechnet werden können, so darf von ihrer besondern Behandlung Abstand genommen werden.

Zu erwähnen ist jedoch, dafs die vielen Nebenbahnen einzelner Landesteile mit ihren ungünstigen Strecken und den weniger stetigen Verkehrsverhältnissen auf den Verbrauch nachteiligen Einflufs ausüben.

Die Achsenzahl in den Personenzügen ist ziemlich unveränderlich gewesen, bei den Schnellzügen aber stieg sie von 24 auf 28 also um fast 17 %.

Die durchschnittliche Grundgeschwindigkeit aller Personenzüge auf der genannten Strecke betrug in den Jahren 1897 bis 1902 rund 60 km/St., und hielt sich dann auf 65 km/St., was eine Erhöhung von 8 % bedeutet.

Alle Schnellzüge, wozu auch Eilzüge gerechnet werden sollen, der Strecke hatten 1897 bis 1904 eine Durchschnitts-

geschwindigkeit von 76 km/St., die 1905 auf 78 und 1906 auf 82 km/St. stieg, also fand eine Steigerung der Geschwindigkeit um ebenfalls 8 % statt.

Wie bei den Güterzügen, so hat auch bei den Schnellzügen eine Mehrbelastuug der Achsen stattgefunden, bei den Personenzügen dahingegen nicht. Die Anzahl der zweiachsigen Personenwagen nahm zunächst bis 1901 zu, dann folgte eine Verminderung. Dagegen wurde die Anzahl der dreiachsigen Personenwagen bis 1901 nur allmälig, dann jedoch schneller vermehrt, wie Abb. 5, Taf. V erkennen läfst.

Hinsichtlich der Achsbelastung spielt diese Verschiebung der Wagengattungen indes keine wesentliche Rolle, da sie bei den dreiachsigen Wagen nicht erheblich von der bei den gleichartigen zweiachsigen abweicht. Das Eigengewicht kann hier im grofsen Durchschnitte zu 6 t für eine Achse angenommen werden. Diese Wagen kommen jetzt vorwiegend für die Personen- und gemischten Züge in Betracht.

Die Zunahme der Achsbelastung bei den Schnellzügen hängt damit zusammen, dafs sie in neuerer Zeit zum gröfsten Teile aus vier- und sechsachsigen Wagen gebildet werden. Der Bestand betrug 1897 nur 468 und 1906 schon 3497 (Abb. 6, Taf. V).

Auf eine Achse kommt ein Eigengewicht von 7,5 bis 9,5, im Durchschnitte 8,5 t. Für die Schnellzüge hat also im Laufe der Jahre nicht nur eine Erhöhung des Wagengewichtes, sondern auch der Geschwindigkeit stattgefunden.

Werden vergleichsweise Personenwagen unter Zugrundelegung der obigen Zahlen und Sätze zusammengerechnet, so ergibt sich ein durchschnittliches Achsgewicht von 6,06 t für 1897 und 6,29 t für 1906, was eine Vergröfserung um immerhin 4 % bedeutet.

Die Nachrichten geben den Bestand an Lokomotiven nach der Anzahl der gekuppelten Achsen an (Abb. 7 und 8, Taf. V). Die Lokomotive mit ungekuppelten und die mit fünf gekuppelten Achsen sind unberücksichtigt geblieben, weil ihre Anzahl zu klein war.

Wenn auch aus diesen Zusammenstellungen hervorgeht, dafs die Anzahl der schweren, namentlich der D-Lokomotiven (4/4 G) ununterbrochen gewachsen ist, so lassen sie doch nicht erkennen, ob und wie das Betriebsgewicht zugenommen hat. Das ist aber hinsichtlich des Heizstoffverbrauches von grofser Bedeutung. Wird nämlich für das Betriebsgewicht die Hälfte des zulässig gröfsten Wasser- und Kohlen-Vorrates angenommen, so haben B-Tender-Lokomotiven*) (2/2 T) 26 bis 30 t, 1 B-Schnellzug- und Personenzug-Lokomotiven (2/3 S und P) 57 bis 64 t, 2 B- und 2 C-Schnellzug- und Personenzug-Lokomotiven (2/4 und 2/5 S und P) 73 bis 109 t, C- und 1 C-Güterzug-Lokomotiven (3/3 und 3/4 G) 60 bis 74 t und D-Güterzug-Lokomotiven (4/4 G) sogar 78 bis 83 t durchschnittliches Betriebsgewicht. Im Durchschnitte aller Lokomotiven in den einzelnen Jahren hat es die in Abb. 9, Taf. V angegebenen Gröfsen.

*) Bezüglich der Lokomotivbezeichnung siehe Organ 1907, S. 234, 1908, S. 453.

Danach fand eine Zunahme des mittlern Betriebsgewichtes im Durchschnitte aller Lokomotiven um 15 % statt. Es schwankte bei den in den einzelnen Jahren gelieferten neuen Lokomotiven selbst ziemlich stark (Abb. 10, Taf. V).

Die starke Schwankung hängt mit dem Verkehre zusammen, dem die Beschaffung neuer Lokomotiven anzupassen war.

Das wirtschaftliche Bedürfnis tritt am auffallendsten beim Güterverkehre in die Erscheinung.

Er war nicht unbedeutenden Schwankungen unterworfen (Abb. 11, Taf. V).

Bei den Güterwagenachskilometern trat von 1900 auf 1901 ein Rückgang ein, bei den Personenwagenachskilometern nicht. Hier war vielmehr eine stetige, wenn auch schwankende Zunahme vorhanden (Abb. 12, Taf. V).

Bei den Lokomotivkilometern war eine stetige Steigerung eingetreten (Abb. 13, Taf. V).

Nach den Angaben in Abb. 13, Taf. V fand bei den Lokomotivkilometern eine gröfsere Steigerung statt, als bei den Wagenachskilometern. Denn die kilometrische Steigerung der Wagenachs-km betrug im Güterverkehre 48 %, im Personenverkehre 85 % und bei allen Güter- und Personen-Wagenachskilometern zusammen 56 %, wogegen die Lokomotiv-km um 77 % stiegen. In Bezug auf die kilometrischen Leistungen war also innerhalb der zehn Jahre eine Verschlechterung des Verhältnisses zwischen den Leistungen der Lokomotiven und der Wagenachsen um 21 % eingetreten. Allerdings ist schon dargetan worden, dafs das Ladegewicht und Eigengewicht der Güterwagen um 12 % und das Eigengewicht der Personenwagen um 4 % gestiegen ist, indes ist auch das Betriebsgewicht der Lokomotiven angewachsen, sogar um 15 %. Es ist also hinsichtlich des Gewichtes ebenfalls eine Verschlechterung in der Ausnutzung der Zugkraft zu verzeichnen. Wird nun noch die Geschwindigkeitsteigerung bei allen Zügen berücksichtigt, 9 % bei den Güterzügen und 8 % bei den Personen- und Schnellzügen, so kann die grofse Zunahme im Heizstoffverbrauche nicht verwundern. Sie wäre noch höher gewesen, wenn nicht gerade in den letzten zehn Jahren ganz bedeutende Verbesserungen an den Lokomotiven eingeführt wären, deren Einflufs mit 20 % Kohlenersparnis veranschlagt werden kann. Von den Verbesserungen seien nur erwähnt: Vermehrung der Verbundlokomotiven, Vergröfserung der Dampfkessel, Verbesserung der Steuerungen und Dampfzylinderabmessungen, Ausnutzung des Heifsdampfes. Die Lokomotivmannschaften sind auch nicht schlechter geworden, sie wirtschaften seit 1897 noch heute ebensogut wie früher, vielleicht sogar noch besser, weil die Überwachung ständig verschärft worden ist.

Aus allen bisherigen Ergebnissen läfst sich aber noch nicht klar erkennen, welchen Einflufs die verschiedenen Verhältnisse an sich auf den Heizstoffverbrauch ausübten. Deshalb wird zu untersuchen sein, wie grofs die Widerstände der hauptsächlich in Betracht kommenden Züge waren, und welche Abhängigkeit zwischen Zugkraft und Wagengewicht in den einzelnen Jahren bestand.

Zunächst mögen die Güterzüge betrachtet werden. Wir

haben gesehen, dafs das durchschnittliche Wagengewicht eines Güterzuges 1897: 550 t, 1898 und 1901: 520 t, 1906: 530 t betrug. Hierzu kommt noch das durchschnittliche Betriebsgewicht einer Güterzuglokomotive.

Der Bestand ist getrennt nach Gattungen in Abb. 14, 15 und 16, Taf. V angegeben worden.

Das mittlere Betriebsgewicht dieser drei Lokomotivgattungen beträgt 60, 74 und 78 t, wenn wieder Wasser- und Kohlen-Vorrat mit der Hälfte der Fassungsmenge in Anrechnung kommen. Bei den neueren D- und E-Güterzug-Lokomotiven (4/4 und 5/5 G) ist sogar ein mittleres Betriebsgewicht von 81 und 83 t vorhanden, jedoch kommen diese in dem betrachteten Zeitraume noch nicht zur Geltung.

Die Anzahl der C-Lokomotiven (3/3 G) mit einem mittlern Betriebsgewichte von 60 t betrug 1898: 5156, fiel dann fast ununterbrochen, so dafs 1900 nur noch 4109 vorhanden waren. An 1 C-Lokomotiven (3/4 G) mit 74 t Gewicht waren 1899 erst 572 im Betriebe, 1906 bereits 1586. Somit hatte eine Abnahme der C-, eine Zunahme der 1 C-Lokomotiven stattgefunden, was als ein ganz bedeutender Fortschritt bezeichnet werden mufs. Wenn auch das mittlere Betriebsgewicht von 60 auf 74 t, also um 23 %, stieg, so wuchs doch auch die durchschnittliche Leistung von 100 auf 115 Lastachsen, also um 15 %. Die Kessel haben bei den C-Lokomotiven 1,53 qm Rostfläche und 116 bis 125 qm Heizfläche, bei den 1 C-Lokomotiven 2,3 qm und 141 qm, womit eine bessere Ausnutzung des Heizstoffes erreicht ist. Aufserdem wurde die Verwendbarkeit der Güterzuglokomotive erhöht, weil die 1 C mit 60 km/St. fahren darf, während bei der C nur 45 km/St. zulässig sind. Der ruhigere Lauf der 1 C endlich hat Schonung der Gleise und der Lokomotiven zur Folge.

Anders liegt die Sache bei den D-Güterzuglokomotiven, die nur mit 45 km/St. fahren dürfen, ein gröfseres mittleres Betriebsgewicht, 78 bis 83 t, haben, teuerer in der Beschaffung und Unterhaltung sind und gröfsern Heizstoffverbrauch aufweisen. Ihre Verwendbarkeit ist eine beschränkte und sie sollten nur für besondere Verhältnisse zugelassen werden, nämlich einerseits auf langen grofsen Steigungen, anderseits bei regelmäfsigen schweren und langsam fahrenden Zügen, so bei geschlossenen Kohlenzügen.

Für den sonstigen Güterzugdienst auf Flachlandstrecken mit Steigungen bis 1 : 200, häufig auch für Hügellandstrecken bei Steigungen bis 1 : 100, sind sie im Allgemeinen nicht sparsam. Trotzdem hat eine starke Vermehrung dieser Lokomotiven stattgefunden, und es dürfte ernstlich zu erwägen sein, ob dem nicht Einhalt zu tun wäre.

Das mittlere Betriebsgewicht der drei Lokomotivgattungen zusammen betrug in den Jahren 1897 und 1898: 61 t, 1901: 65 t und 1906: 67 t. Das Verhältnis zwischen dem Gewichte einer Lokomotive und dem der Wagen eines Güterzuges war also 1897: $\frac{61}{550} = 0{,}111$, 1898: $\frac{61}{520} = 0{,}117$, 1901: $\frac{65}{520} = 0{,}125$ und 1906: $\frac{67}{530} = 0{,}126$, also fand eine stetig steigende Verschlechterung des Verhältnisses zwischen Lokomotiv- und Wagengewicht statt, 1906 war es 14 % ungünstiger als 1897.

Der Widerstand der Durchschnitts-Güterzüge in den vier betrachteten Jahren ergibt sich für eine wagerechte Strecke unter Zugrundelegung der preufsischen Formel

$$w^{kg\,t} = 2{,}4 + \frac{(V^{km\,St.})^2}{1300}$$

wie folgt: 1897: $611\left(2{,}4 + \frac{34^2}{1300}\right) = 2000$ kg. 1898: 581. $\left(2{,}4 + \frac{37^2}{1300}\right) \backsim 2000$ kg, 1901: $585\left(2{,}4 + \frac{37^2}{1300}\right) \backsim 2020$ kg und 1906: $597\left(2{,}4 + \frac{37^2}{1300}\right) \backsim 2060$ kg. Aus diesen Zahlen geht hervor, dafs sich der Zugwiderstand seit 1897 nur um 3 % erhöht hat.

Die im Laufe der Jahre beschafften leistungsfähigeren Lokomotiven aber hätten eine erheblich gröfsere Belastung der Güterzüge zugelassen, die Warnung vor der Beschaffung einer zu grofsen Anzahl von D-Güterzuglokomotiven ist *hiermit* auch zahlenmäfsig begründet.

(Schlufs folgt.)

Selbsttätige Sandstreu-Vorrichtung zur Verbesserung der Bremswirkung.*)

Mitgeteilt von **C. Brütsch**, Ingenieur in Bern.

Hierzu Zeichnungen Abb. 23 und 24 auf Tafel V.

Die Erfindung der Gesellschaft für Adhäsionsapparate besteht in einer selbsttätigen Sandstreuvorrichtung in Verbindung mit der Westinghousebremse, die abweichend von dem bisherigen Verfahren des Sandens der Lokomotivräder in Gefahrfällen alle Räder des Zuges sandet und so den Bremsweg wesentlich verkürzt.

Die Vorrichtung ist auf der Thunerseebahn und der Bern-Neuenburg-Bahn erprobt.

Die Vorrichtung besteht aus dem Sandbehälter, dem Luftzylinder mit der Ventilstange zum Öffnen des Sandbehälters, und dem Lufteinlafsventile (Abb. 23 und 24, Taf. V).

Der Sandbehälter ist ein am Untergestelle jedes Wagens aufgehängter Blechzylinder. Der Behälter verengt sich in verschiedenen Formen nach unten, damit der Sand dem anschliefsenden dünnen Sandrohre zugeführt wird.

Auf dem Behälter ist ein kleiner Zylinder mit Kolben angebracht, der mit einer lotrechten Stange in der Mitte des Sandbehälters und durch diese mit dem untern Verschlufskegel verbunden ist. Über dem Kegel sind verschiedene Stäbchen dreieckigen Querschnittes in Kreuzform in diese Stange eingefügt, die rasches, sicheres Ausfliefsen des Sandes beim Niedergehen der Kolbenstange bewirken. Der Kolben wird

*) D. R. P. 169452, 187096, Patente in neun anderen Ländern.

durch eine Schraubenfeder in die Schlufsstellung nach oben gedrückt. Um ihn abwärts zu bewegen wird über ihm Prefsluft aus der Bremsleitung in den Zylinder eingelassen.

Das Lufteinlafsventil ist doppelsitzig und schliefst auf der einen Seite den Luftkanal vom Hülfsbehälter zum Luftzylinder ab, läfst auf der andern die Auspufföffnung frei.

Auf der Lokomotive kann das Lufteinlafsventil von einem Anschlage geöffnet werden, der durch den Handgriff des Führerbremsventiles bewegt wird.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Sobald der Lokomotivführer mit seinem Führerbremsventile so viel Luft aus der Hauptleitung ausströmen läfst, dafs eine Not- und Schnell-Bremsung eintritt, schlägt der Kolben des Anstellventiles bekanntlich gegen die Reglerstange im Kolbenkammerdeckel. In diesen Deckel ist das Luftventil des Sandstreuers so eingeschraubt, dafs die durch den Kolben zurückgedrängte Reglerstange auf dieses Ventil drückt und es von seinem Sitze hebt. Nun strömt die Luft vom Hülfsluftbehälter zum Luftzylinder am Sandstreuer und drückt den Kolben nieder, sodafs der Kegel unten von seinem Sitze abgedrückt wird und der Sand ausfliefst. Sobald nun der Kolben im Anstellventile wieder zurückgeht, läfst die Reglerstange das Lufteinlafsventil ebenfalls los, sodafs dieses sich schliefst. Die Luft über dem Kolben des Sandstreuers kann dann durch die vorher durch den hintern Ventilsitz abgeschlossene Auspufföffnung entweichen, und die Rückstellfeder bringt den Kolben wieder in die Höhe, der Kegel schliefst den Sandkasten.

Bei der Thunerseebahn sind die Sandkasten in der Mitte des Wagens an den Längsträgern dicht über dem Schienenkopfe angebracht.

Die Ausflufsöffnung war bei den Versuchsandern etwas zu grofs, so dafs zu viel Sand verloren ging.

Auch war die Aufhängung zwischen den Rädern anstatt vor den Rädern nicht gut gewählt, besser ist es, unmittelbar vor den Rädern zu sanden.

Eine auf der Bern-Neuenburg-Bahn vorgenommene Probefahrt hatte folgendes Ergebnis:

Der Zug bestand aus acht Wagen zu zwei Achsen, wovon fünf mit den Sandstreuern ausgerüstet waren.

Bei einer Geschwindigkeit von 50 km/St. betrug der Bremsweg bei Schnellbremsung ohne Sand 125 m, mit Sand 85 m, also trat eine Verkürzung um 32 % ein.

Bei mehreren Strafsenbahnen sind diese Sandstreuer in regelmäfsigem Betriebe und haben sich wiederholt bei Verhütung von Unglücksfällen bewährt. Haben die Strafsenbahnen elektrische Ausstattung, so wird die Kolbenstange des Streuers statt durch einen Prefsluftkolben durch ein Starkstrom-Solenoid bewegt.

Auch zur Erhöhung der Betriebsicherheit auf Vollbahnen dürfte die Erfindung in manchen Fällen und unter bestimmten Voraussetzungen von Nutzen sein.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Verhandlungs-Niederschrift der Vereins-Versammelung zu Amsterdam am 3. bis 5. September 1908.

Aus der sehr reichen Tagesordnung der Vereinsversammelung 1908 teilen wir hierunter einen Auszug aus den Verhandlungen über diejenigen Punkte mit, die für die technischen Kreise besondere Bedeutung haben.

An der Versammelung beteiligten sich durch 92 anwesende Abgeordnete 44 Verwaltungen von 70 zum Vereine gehörenden.

Die von Herrn Eisenbahndirektionspräsident Behrendt am 3. September eröffnete Versammelung wird von Sr. Exzellenz dem Minister für Wasserbau Herrn J. G. S. Bevers, dem Präsident der Generaldirektion der holländischen Eisenbahngesellschaft Herrn van Hasselt und dem Bürgermeister von Amsterdam, Herrn W. F. van Leeuwen mit dem Hinweise auf die Bedeutung des Vereines für den europäischen Verkehr willkommen geheifsen, worauf der Vorsitzende den Dank der Versammelung ausspricht, darauf hinweisend, wie sehr sich gerade Amsterdam als Sitzungsort für einen im Weltverkehre tätigen Verein eigne.

Punkt I. Bei Verlesung des Geschäftsberichtes wird als Neuerung der Abschlufs der Verträge über die Schriftleitung und den Verlag der technischen Vereins-Zeitschrift, des »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« mit dem Geheimen Regierungsrate Professor Barkhausen in Hannover und C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden für den 1. Januar 1908 betont. Die Schriftleiter beider Veröffentlichungen des Vereines, Herr Eisenbahn-Direktionspräsident a. D. v. Mühlenfels für die Vereinszeitung und der oben genannte für das »Organ«, beleuchten die Mittel, die dem Vereine zur Hebung beider Zeitschriften zur Verfügung stehen, und bitten die Vereinsmitglieder um tatkräftige Unterstützung.

Punkt II. Das bedeutende Anwachsen des Gebietes, das sich dem Vereinsreiseverkehre unter Ausgabe »zusammengestellter Fahrscheinhefte« angeschlossen hat, macht eine Neuregelung des Übereinkommens über die Ausgabe solcher Hefte nötig. Das Gebiet umfafste am 1. Mai 1908 56 Vereins- und 143 fremde Verwaltungen, und am 1. Januar 1908 76202 km Vereinstrecken und 91440 fremde Strecken. Das vorgeschlagene Übereinkommen, nach welchem fremde Verwaltungen, jedoch nicht in überwiegender Zahl, Stimme im Personenverkehrsaus-

schusse erhalten, wird genehmigt. Es ist jedoch Genehmigung aller Vereinsverwaltungen einzuholen, da es sich um eine Tarifangelegenheit handelt. Den Zeitpunkt des Inkrafttretens wird die geschäftsführende Verwaltung festsetzen.

Punkt XVII. Eine Anweisung zur Wiederherstellung der Lauffähigkeit von Wagen mit beschädigten Tragfedern*) ist vom technischen Ausschusse ausgearbeitet, und als den Verwaltungen zur Anwendung zu empfehlen bezeichnet. Diese zu empfehlende Anweisung wird angenommen. Wir teilen sie auf Seite 19 im Wortlaute mit.

Punkt XVIII. Die Einführung der einheitlichen Bezeichnung**) der Lokomotiven, ähnlich derjenigen, die das »Organ« seit 1. Januar 1907 benutzt, wird gemäfs dem Antrage des technischen Ausschusses als zu empfehlende Mafsnahme beschlossen. Die Bezeichnungsweise soll als Vereinsdrucksache im Formate der technischen Vereinbarungen herausgegeben werden, die Verwaltungen sind um die Verwendung und tunlichste Verbreitung in technischen Zeitschriften und Lehranstalten zu ersuchen, insbesondere ist sie in den Veröffentlichungen des Vereines zu verwenden.

Die Bezeichnungsweise wurde »Organ« 1908, S. 453 veröffentlicht.

Punkte XIX, XIXa, XIXb, XX, XXa, und XXb. Die Neubearbeitung der »Technischen Vereinbarungen für Haupt- und Nebenbahnen«, T. V., und der Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokalbahnen«, Grz., hat den technischen Ausschufs seit längerer Zeit beschäftigt.***) Die grofse und wichtige Arbeit ist nun abgeschlossen und ist von der Technikerversammelung†) zu Hamburg am 1. bis 3. Juli 1908 gutgeheifsen worden. Die Vorlage wird im ganzen angenommen. Damit ist ein überaus wichtiges Werk des Vereines zum Abschlusse gelangt, das für die weitesten eisenbahntechnischen Kreise von einschneidender Bedeutung ist. Der Vorsitzende spricht dem technischen Ausschusse für seine sachgemäfse und ausdauernde Arbeit den Dank der Versammelung aus.

Punkt XXIII. Verkündigung der Wahlen in den Preisausschufs, die der technische Ausschufs und der Wahlausschufs vollzogen haben.

Die Namen der acht Herren, die der technische Ausschufs in den Preisausschufs entsendet, haben wir im Berichte über die 87. Sitzung zu Hamburg am 2. Juli††) bereits mitgeteilt; der Wahlausschufs hat die Herren

Hofrat Ritter von Grimburg,
Staatsrat von Fuchs,
Ministerialrat Direktor Geduly,
Sektionschef Dr. Röll,

wiedergewählt und die Herren

Eisenbahndirektionspräsident Reuleaux,
Eisenbahndirektionspräsident Seydel,
Oberbaurat Falke,
Hofrat, Generaldirektor Dr. von Eger

neugewählt. Die anwesenden Herren nehmen die Wahl mit Dank an, die abwesenden werden um ihre Zustimmung ersucht werden.

Der Preisausschufs setzt sich demnach nunmehr aus 16 Mitgliedern zusammen.

Punkte XXIV und XXV. Wahl der ständigen Vereinsausschüsse.

Von den ständigen Ausschüssen geben wir die Zusammensetzung des technischen Ausschusses und des Wahlausschusses gemäfs dem »Übereinkommen betreffend die Aussetzung von Preisen« an.

Der Ausschufs für technische Angelegenheiten wird gebildet aus den Verwaltungen:

1. Badische Staatsbahnen.
2. Bayerische Staatsbahnen.
3. Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.
4. Oldenburgische Staatsbahnen.
5. Pfälzische Eisenbahnen.
6. Direktion Berlin.
7. » Bromberg.
8. » Cassel.
9. » Erfurt.
10. » Essen a. R.
11. » Hannover.
12. » Kattowitz.
13. » Magdeburg.
14. Sächsische Staatsbahnen.
15. Württembergische Staatsbahnen.
16. Aufsig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft.
17. Kaschau-Oderberger-Eisenbahn.
18. Österreichisches Eisenbahnministerium.
19. Österreichische Nordwestbahn.
20. Österreichisch-Ungarische Staatseisenbahngesellschaft.
21. Südbahngesellschaft.
22. Szamosthal-Eisenbahngesellschaft.
23. Ungarische Staatsbahnen.
24. Holländische Eisenbahngesellschaft.
25. Niederländische Staatsbahnen.

Den Wahlausschufs bilden wie bisher die Verwaltungen:

Bayerisches Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten.
Direktion Cassel.
Österreichisches Eisenbahnministerium.
Ungarische Staatsbahnen.
Holländische Eisenbahngesellschaft.
Geschäftsführende Verwaltung des Vereines.

Punkt XXVII. Neuwahl der Geschäftsführenden Verwaltung.

Auf Anregung seitens des österreichischen Eisenbahnministerium wird unter lebhafter Zustimmung die Eisenbahndirektion Berlin auf weitere vier Jahre als Geschäftsführende Verwaltung wiedergewählt; Herr Eisenbahndirektions-

*) III der Niederschrift Nr. 86 des technischen Ausschusses. Organ 1908, S. 343.

**) V der Niederschrift Nr. 86 des technischen Ausschusses. Organ 1908, S. 343.

***) Organ 1908, S. 85, IV, und S. 344, VIII.

†) Organ 1908, S. 452.

††) Organ 1908, S. 452.





präsident Behrend erklärt für diese Verwaltung, die Wahl dankend anzunehmen, und die Leitung des Vereines getreu nach den überlieferten Grundsätzen weiterführen zu wollen.

Punkt XXVIII. Ort der nächsten Vereinsversammelung.

Gemäfs der von Herrn Ministerialrat Geduly überbrachten Einladung Sr. Exzellenz des ungarischen Handelsministers Herrn von Kossuth wird mit dem Ausdrucke des Dankes beschlossen, die Vereinsversammelung 1910 nach Budapest zu legen.

In technischer Beziehung wurde von den Teilnehmern die grofsartige zweiarmige Drehbrücke der holländischen Eisenbahngesellschaft über den Nordseekanal eingehend besichtigt.

Der Empfangsabend fand in den Sälen des Vondel-Park statt, der Nachmittag des ersten Sitzungstages führte die Versammelung nach dem Haag und nach Scheveningen, der dritte Tag wurde benutzt, um die überaus reizvollen und ganz eigenartig erhaltenen Ortschaften Nordhollands, die Insel Marken und Volendam zu besuchen.

Der Abend des ersten Sitzungstages vereinigte die Teilnehmer nach gemeinsamem Male in den ein schönes Bild eines holländischen Heim bietenden Räumen des Wohnhauses des Herrn Bürgermeister van Leeuwen.

Kein an der Versammelung Beteiligter wird Amsterdam ohne das Gefühl warmen Dankes für die liebenswürdig dargebotene, reiche Gastfreundschaft Hollands, insbesondere der fünf Eisenbahngesellschaften der Niederlande verlassen haben.

Anweisung zur Wiederherstellung der Lauffähigkeit von Wagen mit beschädigten Tragfedern.

In der Sitzung des Technischen Ausschusses in Dresden am 19./21. Juni 1907 wurde es anläfslich der Beratung über den Antrag der österreichischen Nordwestbahn auf Ergänzung der Anlage III, Abschnitt C des Vereinswagen-Übereinkommens, betreffend die Übernahme von Lenkachswagen mit schadhaften Tragfedern als erwünscht bezeichnet, dafs bewährte Muster für das Unterklotzen steifachsiger Wagen durch Skizzen und Beschreibungen in Form einer Gebrauchsanweisung den Vereinsverwaltungen bekanntgegeben werden.

Die vom Technischen Ausschusse bearbeitete*) Anweisung ist in der Vereinsversammelung zu Amsterdam**) genehmigt worden.

Die Skizzen von Unterklotzungen veranschaulichen die Befestigungsweise der Holzklötze mit Draht und mit Laschen. Der Technische Ausschufs hielt es für angezeigt, sich auf einige Beispiele zu beschränken, weil es bei der verschiedenartigen Bauart der Wagen nicht möglich ist, alle in Betracht kommenden Fälle zu berücksichtigen. Den Verwaltungen kann es überlassen bleiben, aufser den in der Anweisung dargestellten auch andere als zweckmäfsig erprobte Befestigungen anzuwenden.

Die angegebenen Befestigungsarten sind von mehreren Verwaltungen auf ihre Brauchbarkeit durch praktische Versuche geprüft worden. Dabei wurde in der Weise verfahren, dafs an den Versuchswagen je eine Tragfeder durch eine gebrochene Feder ersetzt und diese nach den Angaben und Skizzen der Anweisung unterklotzt wurde. Die Wagen wurden sodann mit grofser Wucht abgestofsen und mit Bremsschuhen aufgefangen. Auch wurden sie einer Probefahrt unterzogen, wobei die

*) Organ 1908, S. 343.

**) Organ 1908, S. 16.

Beispiele:

I. Befestigung mittels Draht.

1. Ein- oder doppelseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in oder nahe dem Bunde.

Abb. 1.

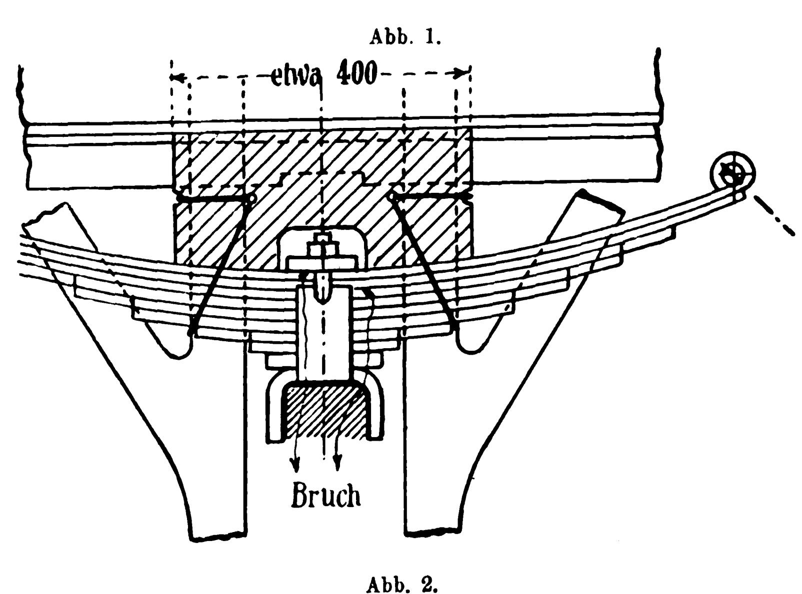
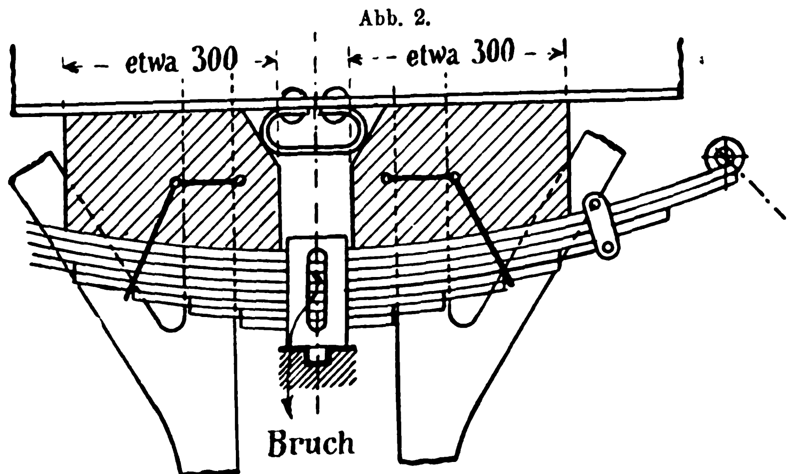


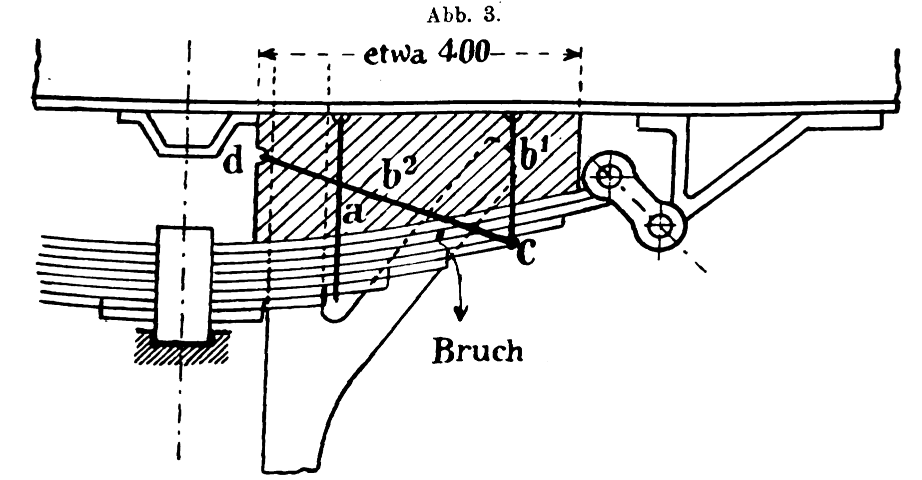
Abb. 2.



Zu Textabb. 1 und 2. Die Befestigungsdrähte sind um die Tragfeder und Achshalterschenkel zu schlingen.

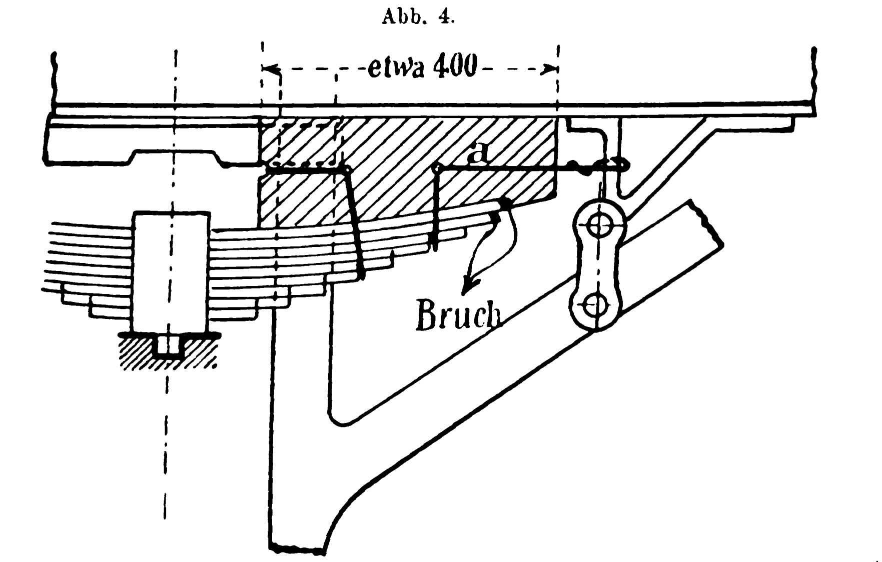
2. Einseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in der Nähe der Tragfederstütze.

Abb. 3.



Zunächst ist eine Drahtschlinge a um Klotz und Feder zu spannen, sodann ist ein Draht b in der Lage b¹ um Klotz und Feder zu legen, bei c durch Windungen festzuspannen und dann in der schrägen Lage b² um Feder, Klotz und Achshalter nach d weiter zu führen.

Abb. 4.



Die Drähte sind um die Tragfeder sowie um den Achshalterarm zu legen. Der Befestigungsdraht a ist überdies um den Federbock zu schlingen und an diesem zu befestigen. Achshalter aus Preſsblech sind an den durch kleine Kreise gekennzeichneten Stellen zur Aufnahme der Bindedrähte zu durchbohren.

3. Doppelseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in der Nähe der Tragfederstütze.

Unterklotzung nach Textabb. 1.

II. Befestigung mittels Laschen.

1. Ein- oder doppelseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in oder nahe dem Bunde.

Abb. 5.

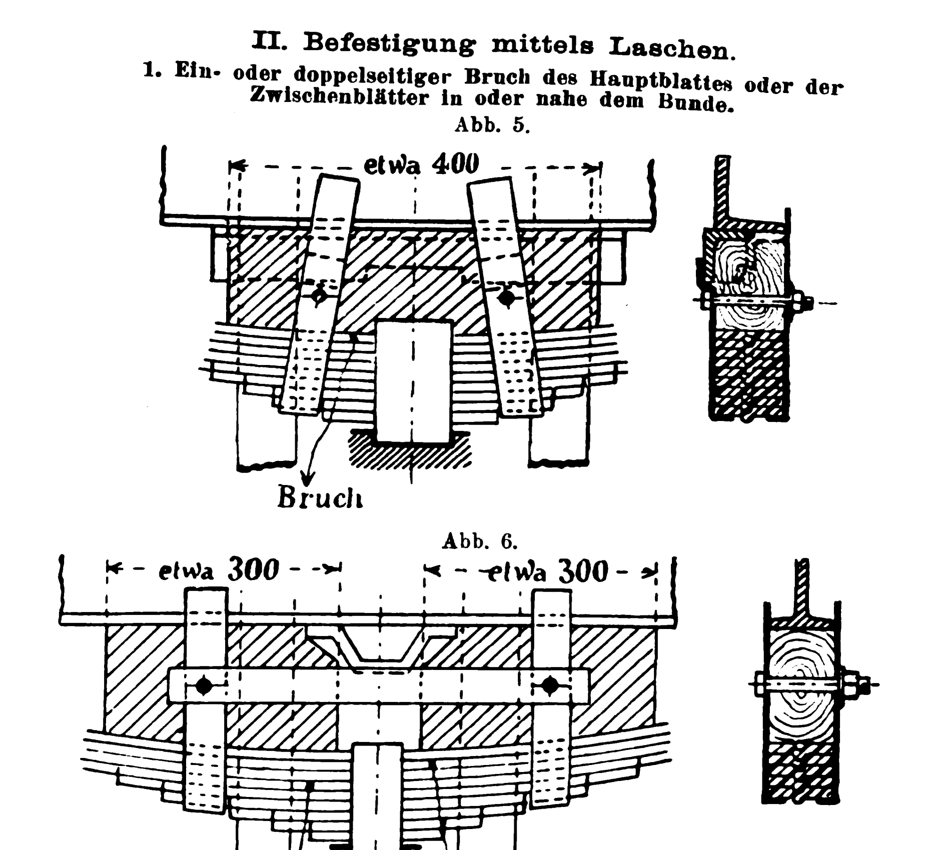
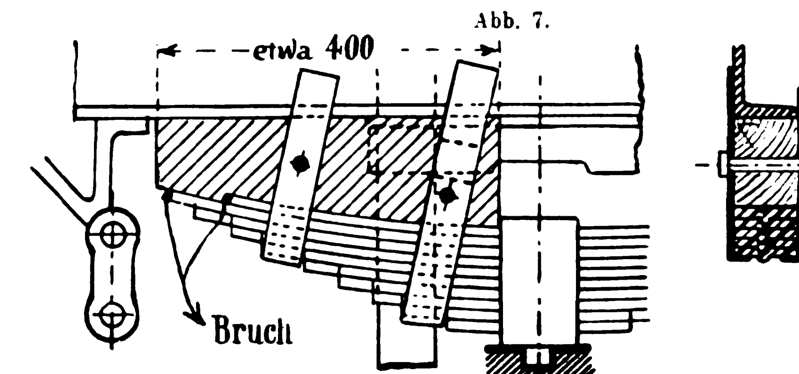


Abb. 6.

2. Einseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in der Nähe der Tragfederstütze.

Abb. 7.



3. Doppelseitiger Bruch des Hauptblattes oder der Zwischenblätter in der Nähe der Tragfederstütze.

Unterklotzung nach Textabb. 5.

Fahrgeschwindigkeit bis 50 km/St. betrug, und nach Beendigung der Fahrt nochmals durch Abstofsen und Auffangen mittels Bremsschuhes auf die Festigkeit der Verbindung geprüft. Das Ergebnis dieser Versuche war befriedigend.

Der Wortlaut der Anweisung, die in der Gröfse des Vereinswagen-Übereinkommens gedruckt und besonders herausgegeben ist, ist der im folgenden mitgeteilte.

»Nach den Bestimmungen des Abschnittes C der Anlage III des Vereinswagen-Übereinkommens dürfen steifachsige Wagen mit den unter den Ziffern 2 bis 6 daselbst genannten Schäden oder Mängeln an den Tragfedern und deren Befestigungsteilen in leerem Zustande nach der Heimat laufen, wenn sie anstatt durch die schadhaften Tragfedern durch unterlegte und gut befestigte Klötze sicher unterstützt sind.

In der Regel ist es vorzuziehen, die schadhaften Federn oder Federteile wieder in Stand zu setzen oder zu erneuern. Das Unterklotzen der Wagen ist soweit als möglich auf Ausnahmefälle zu beschränken.

Ist ein Wagen zu unterklotzen, so soll dies durch sachkundige Bedienstete geschehen.

Für die Ausführung der Unterklotzung werden die in den nachstehenden Skizzen dargestellten Anordnungen als Muster, sowie die folgenden Vorschriften zur Beachtung empfohlen:

1. Des Unterklotzen soll so erfolgen, dafs die Höhenlage der Puffer annähernd gleich und das vorgeschriebene Höchst- und Mindestmafs nicht überschritten wird.

2. Zu den Klötzen ist gesundes und womöglich hartes Holz zu verwenden. Wird ausnahmsweise weiches Holz benutzt, so soll es nicht langrissig oder splitterig sein. Die Faserrichtung des Holzes soll in der Längsrichtung der Feder liegen.

3. Die Klötze sind den anliegenden Flächen der Federn und Langträger so anzupassen, dafs ein gleichmäfsiges Aufliegen erzielt wird. Die Breite der Klötze ist mindestens gleich der der Federblätter anzunehmen.

4. Die Klötze sind mit ausgeglühtem, mindestens 3 mm starkem Eisendrahte oder mit Eisenlaschen und durchgehenden, durch Splinte gesicherten Mutterschrauben sorgfältig zu befestigen.«

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Die Beech Grove-Werkstätten der Cleveland-Cincinnati-Chicago- und St. Louis-Eisenbahnen.

(Railroad Gazette 1907, S. 655. Mit Zeichnungen und Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel VI.

Die Brightwood-Werkstätten der vier grofsen Eisenbahngesellschaften zu Indianapolis, die zu den älteren ihrer Art gehören, sind bereits seit einiger Zeit vollständig ausgebaut, sodafs kein Platz für Neubauten und Erweiterungen vorhanden ist. Auch andere neuere Werkstätten sind in derselben Verfassung. Die Gesellschaften sahen sich daher veranlafst, neue Werkstätten für die Ausbesserung aller Betriebsmittel der um Indianapolis liegenden Bezirke und der schweren Lokomotiven der übrigen Bezirke zu errichten.

Da der Güterbahnhof in Indianapolis gleichfalls zu klein geworden war, sollte beim Bau der neuen Werkstätten auch auf eine erhebliche Erweiterung des Güterbahnhofes Bedacht genommen werden. Als Ort für die neuen Anlagen wurde Beech-Grove, ungefähr 9,7 km südöstlich von Indianapolis an der nach Cincinnati führenden Strecke, gewählt. Abb. 1, Tafel VI zeigt den Plan der Werkstattanlagen mit einem Teile des Güterbahnhofes. Eine 22,88 m breite und 609,59 m lange Ladestrafse durchzieht den Werkstättenhof in der Längsrichtung und wird auf dieser Länge von einem Laufkrane von 10,16 t Tragkraft bestrichen. Bei der Anordnung des Lageplanes wurde vor allem darauf Bedacht genommen, dafs die Hauptschmiede in geeigneter Entfernung von den Lokomotiv- und Wagen-Werkstätten zu stehen kam. Ferner sollte die Holzbearbeitungs-Werkstatt in der Nähe der letzteren und nicht weit von dem Kraftwerke entfernt liegen, um die Holzabfälle ohne Schwierigkeit den Dampfkesseln zuführen zu können. Die Wagenwerkstätten nehmen mit ihren Nebengebäuden den östlichen und die Lokomotivwerkstätten den westlichen Teil des Werkstättenhofes ein. Die Werkzeugmaschinen- und Lokomotivbau-Halle liegen südlich von der oben erwähnten Ladestrafse und können erforderlichen Falles um das doppelte vergröfsert werden.

Die Zuführung der Lokomotiven erfolgt von der Westseite des Werkstättenhofes aus. Ein Teil der Zufuhrgleise mündet auf eine Drehscheibe von 25,90 m Durchmesser, von der aus die Werkzeugmaschinen- und Lokomotivbau-Halle, sowie die Kesselschmiede und Tenderwerkstatt bedient werden können. Die übrigen Gleise führen gleichfalls zu diesen Gebäuden. Da die Lokomotiven gröfstenteils mit dem Schornsteine nach vorn in den Werkstättenhof einfahren, so befahren sie die Drehscheibe nur, wenn sie beim Einfahren zwecks geeigneter Aufstellung oder beim Verlassen der Werkstätte gedreht werden müssen.

Da der gröfste Teil der Vorräte in der Lokomotiv-Halle gebraucht wird, hat man das Lagergebäude dieser Halle gegenüber errichtet. Der Hofkran befördert die für die übrigen Werkstatträume nötigen Vorräte schnell in die Nähe der betreffenden Gebäude.

Neben der Giefserei ist ausreichend Platz zur Lagerung von Altstoffen, auch können die Rohstoffe von dem in der Nähe liegenden Lager leicht herbeigeschafft, und ebenso fertige Gufsstücke diesem zugeführt werden. Eine 104,20 m lange Laderampe für schwere Gufsstücke verbindet das Lager mit der Giefserei und liegt in der ganzen Länge mit ihrem südlichen Teile unter dem Hofkrane.

Das Modell-Lager liegt mit Rücksicht auf die Feuersgefahr vereinzelt nördlich der Giefserei.

Das Krafthaus steht in der Mitte des Werkstättenhofes

an der Ladestrafse. Alle elektrischen Kabel, die Dampf-, Prefsluft- und Wasser-Leitungen zu den Hauptwerkstattsgebäuden sind in einem grofsen Betonkanale von 2,06 m × 2,13 m unter der Ladestrafse untergebracht. Das Holz für die Wagenausbesserung lagert am östlichen Ende des Werkstättenhofes. Ein Teil davon wird im Ofen getrocknet und hierauf in einem besondern Schuppen gelagert, Von diesem gelangt es durch die Holzbearbeitungswerkstätte zu den nördlich und südlich von der letzteren liegenden Wagenwerkstätten.

Die zwischen den Personenwagenwerkstätten und der Lackiererei und Anstreicherei liegende Schiebebühne kann über ihrem nördlichen Ende von dem Hofkrane bestrichen werden.

Der Güterwagen-Ausbesserungshof liegt in der Nähe des grofsen Verschiebebahnhofes, auf dem die ausbesserungsbedürftigen Wagen zu Gruppen geordnet werden, um den Werkstattabteilungen tunlichst schnell zugeführt werden zu können. Alle Werkstattsgebäude liegen zur Verminderung der Feuersgefahr mindestens 25,6 m auseinander.

Die Lokomotiv-Werkstatt ist 96 m breit und 176,18 m lang. Sie ist aus Stahlfachwerk mit einer Mauerstärke von 432 mm gebaut. Die Grundmauern bestehen aus Beton mit Verstärkung durch Stahlschienen. Die Werkstatt hat auf jeder Seite je eine Bau- und Werkzeugmaschinen-Halle, während in der fünften, mittlern Halle die beide Bauhallen bedienenden leichten Werkzeugmaschinen Aufstellung gefunden haben (Abb. 2, Taf. VI). Über diesen liegt ein Stockwerk mit Lagergiefserei, Löterei und Kupfer-Schmiede, Bedürfnisanstalten, Schränken für die Arbeiter und der Heizanlage.

Die Dächer der beiden Lokomotivbauhallen sind mit Schiefer bedeckt und haben eine Neigung von 1 : 4. Die drei mittleren Hallen sind mit Pultdächern versehen. Die Hauptträger der mittleren Hallen haben an den Seiten eine Höhe von 10,67 m und in der Mitte eine solche von 12,76 m. Diese Dachart konnte am zweckmäfsigsten Verwendung finden, weil die Längsachse des Gebäudes ungefähr in nordsüdlicher Richtung liegt. Die Fenster bilden etwa 60 % der Wände, wodurch eine sehr gute Tagesbeleuchtung der Werkstatträume erzielt worden ist. Die zu beiden Seiten der mittleren Pultdächer liegenden flachen Dachteile können bei einem Brande als Fahrbahn für die Schlauchwagen benutzt werden. Die ganze Dachentwässerung liegt innerhalb der Hallen (Abb. 2, Taf. VI). Jede Lokomotivhalle hat einen 11,80 m über Flur liegenden Laufkran für 121,12 t zum Heben ganzer Lokomotiven und einen zweiten 8,53 m über Flur für 10,16 t, jede Werkzeugmaschinenhalle ebenfalls je einen für 10,16 t. Die schweren Kräne haben zwei Laufwagen und bei voller Belastung, bei der die Laufwagen 9,14 m auseinander stehen, eine Hubgeschwindigkeit von 2,44 m/Min. Die Geschwindigkeit der Laufwagen beträgt 30,48 m/Min. und die des Kranes 53,34 m/Min. Die kleinen Kräne haben bei voller Belastung eine Hubgeschwindigkeit von 7,62 m/Min., eine Laufwagengeschwindigkeit von 38,1 m/Min. und eine Fahrgeschwindigkeit von 121,92 m/Min.

52 Gruben sind gleichmäfsig auf die beiden Aufsenhallen verteilt, auf jede entfallen etwa 102,19 qm Raum für Werkzeugmaschinen. Die letzteren sind zu beiden Seiten der Mittelhalle in einer Breite von 4,57 m aufgestellt. Mitten durch die beiden seitlichen Werkzeugmaschinenhallen führen Fördergleise. Zwischen diesen und den Werkzeugmaschinen werden die zur Verwendung gelangenden Gegenstände gelagert. Auf der andern Seite der Fördergleise finden die Lokomotiv-Achssätze Aufstellung. Abb. 3, Taf. VI zeigt einen Längsschnitt durch eine Baugrube. Die Einfassungsmauern bestehen aus Beton und die Grubensohle ist mit Rollschicht belegt. Die Heizkanäle sind in der Nähe der Aufsenmauern geführt und stehen mit den Gruben in Verbindung. Jede Grube ist mit Prefsluft-, Dampf- und Wasserröhren und mit elektrischen Leitungen ausgerüstet. An die Prefsluftleitung jeder Grube können an zwei Stellen Prefsluftschläuche angeschlossen werden, die in Nischen in der Grube unterzubringen sind, wenn sie nicht gebraucht werden. Der Dampf wird den Gruben zu Prüfungszwecken unter einem Drucke von 16 at zugeführt.

Werkbänke für schwere Arbeiten sind zwischen den Gruben aufgestellt und die zu den Bänken gehörigen Werkzeuge auf Gerüsten in der Nähe der Bänke untergebracht. An den Säulen jeder Werkbank sind in 2,44 m Höhe über Flur Steckdosen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung vorgesehen.

An jeder zweiten Säule zwischen den Lokomotiv- und Werkzeug-Hallen sind in geeigneter Höhe zwei Anschlufsvorrichtungen für Prefsluft mit Schläuchen und ein Anschlufs für Wasser angebracht. Zu beiden Seiten der mittlern Halle sind an jeder zweiten Säule Anschlüsse an die Prefsluftleitungen eingebaut. Auf dem Dache befinden sich mehrere Anschlüsse an die Wasserleitung zur Verminderung der Feuersgefahr.

Der Fufsboden besteht aus 28,6 mm Ahorndielen auf 76,2 mm Bohlen. Die letzteren sind auf Schwellen 102 × 152 mm befestigt, die in 178 mm Asphaltbeton gebettet sind. Unter dem Stampfasphalte liegt gesiebter Kiessand in einer Dicke von 152,4 mm. Der Fufsboden des über der mittlern Halle eingebauten Stockwerkes besteht aus Beton.

Die Räume werden durch heifse Luft erwärmt, die mit unmittelbar an die Triebmaschinen gekuppeltem Gebläse von 6,09 m Durchmesser verteilt wird. Die Luft wird in 20 Heizrohren von 76,2 mm lichter Weite in vier Gruppen vorgewärmt. Die Rohre werden durch den aus dem Kraftwerke kommenden Abdampf geheizt, der dann niedergeschlagen wird.

Die erwärmte Luft strömt von den Lüftern durch unter dem Flur liegende Betonkanäle zu den in der Nähe der Aufsenmauern entlang führenden Hauptheizkanälen, von hier aus gelangt sie in die Baugruben und zu besonderen unter den Fenstern aufgestellten Heizkörpern.

Die Kesselschmiede hat 37,0 m Breite und 171,0 m Länge. Abb. 4, Taf. VI zeigt den Querschnitt. Die Haupthalle ist 21,95 m, die Nebenhalle 14,93 m breit. In der erstern ist ein Laufkran von 30,48 t, in der letztern von 10,16 t vorgesehen. Das Gebäude ist in ähnlicher Weise ausgeführt, wie die Lokomotivbauhalle.

Die Schmiede ist 104,85 m lang, 46,94 m breit und hat drei Längshallen, die mittlere mit einem Laufkrane von 10,16 t. Der Fufsboden besteht aus einer 20,0 mm starken Schicht Kohlenlösche, welche auf 152,4 mm Schlacke liegt.



Unter der Schlacke befindet sich eine Stampfschicht von 254 mm aus Ton und Kies. Der Dienstraum des Meisters, die Abortanlagen und die Schränke für die Arbeiter sind in einem Zwischengeschosse untergebracht. Das Gebäude wird durch Dampf geheizt.

Das 79,7 m lange, 22,25 m breite, dreigeschossige Werkstatt-Lager ist feuerfest gebaut mit Ausnahme des Daches und der Stützen (Abb. 5, Taf. VI). An beiden Längsseiten des Gebäudes führt eine 3,66 m breite Bühne aus Beton entlang. Letztere ist durch einen granitartigen Zementbelag bedeckt. In ähnlicher Weise sind die Fufsböden des Lagers hergestellt. Das Erdgeschofs und das erste Stockwerk sind für das Lager vorgesehen, während sich in dem zweiten Stockwerke die Diensträume befinden (Abb. 6, Taf. VI). Hier ist auch ein Verbandraum eingerichtet, um den in den Werkstattsräumen Verletzten die erste Hülfe zu gewähren, ferner ein Unterrichtsraum für Lehrlinge. Die Diensträume erhalten Ahornfufsboden und eichene Wandbekleidung, der Verbandraum und die Bedürfnisanstalten steinerne Fufsböden und Marmorsockel. Zur Bedienung der einzelnen Stockwerke sind ein elektrisch angetriebener Personen- und zwei Lasten-Aufzüge eingebaut. Das Gebäude wird durch Dampf geheizt und steht mit allen Werkstattabteilungen in Fernsprech-Verbindung.

Das Kraftwerk (Abb. 7, Taf. VI) ist 34,75 m breit und 39,01 m lang. Der Unterbau des Gebäudes besteht aus Beton mit Eiseneinlagen unter den Säulen. Der Turbinenraum ist mit einer 1,83 m hohen, roten Holzverkleidung versehen. Das Innere des Gebäudes ist durch eine grofse Anzahl von Seiten- und Oberlicht-Fenstern sehr gut beleuchtet. Die östliche Stirnwand ist leicht gebaut mit Rücksicht auf spätere Erweiterung auf das Doppelte.

Der Kesselraum, 14,0 m breit und 39,01 m lang, ist mit 3 Gruppen von je zwei Wasserrohrkesseln nach Stirling mit Forster-Überhitzer und Kettenrosten ausgerüstet. Die Wände der unter Flur liegenden Heizkanäle sind aus Eisenbeton hergestellt. Der Schornstein hat 3,66 m Durchmesser und 60,96 m Höhe.

Die Kohlenbunker liegen über den Kesseln; die Kohle wird den Einfalltrichtern unmittelbar durch stählerne Rinnen zugeführt. Aufserhalb des Kesselhauses fällt die Kohle von den Eisenbahnwagen in einen unter dem Gleise liegenden Trichter, von wo sie mittels eines Förderbandes einem im Innern des Gebäudes liegenden Brecher zugeführt wird. Von diesem gelangt sie durch eine Becherkette zu den vor den Kesseln liegenden Bunkern. Die Asche wird derselben Becherkette von den Aschkästen der Kessel aus durch Röhren zugeleitet und in hochliegende Behälter ausgeschüttet, aus denen sie durch Trichter unmittelbar in Eisenbahnwagen verladen werden kann.

Der Kesselraum enthält eine Anzahl Gleise zum Fortschaffen von Röhren und Ausstattungsteilen zur Ausbesserungswerkstätte.

Der Turbinenraum ist 14,02 m breit, 39,01 m lang und hat ein 3,66 m hohes Kellergeschofs. Drei Drehstromerzeuger mit Dampfturbinenantrieb der Bauart Westinghouse-Parsons haben je 500 K. W. Leistung bei 480 Volt Spannung, 60 Pulsen und 3600 Umdrehungen in der Minute. Die Magneterregung geschieht durch zwei Stromerzeuger von je 40 K.W. Leistung, die durch Dampfmaschinen angetrieben werden. Ein Drehstrom-Gleichstromumformer von 300 K.W. erzeugt Gleichstrom von 250 Volt Spannung.

Die Dampfturbinen und die eine Luftprefspumpe von 56,63 cbm/St. Leistung antreibende Verbunddampfmaschine können mit Oberflächendampfverdichtung oder mit Auspuff arbeiten. Der Auspuffdampf dieser Maschinen wird zum Heizen der Räume verwendet, während der von den Erregerdampfmaschinen kommende Auspuffdampf zum Vorwärmen des Kesselspeisewassers benutzt wird.

Die Bleikabel zwischen Stromerzeuger und Schaltbrett liegen in Tonröhren in dem Zementfufsboden.

Das Schaltbrett besteht aus 15 Tafeln, von denen vorläufig 12 in Benutzung genommen sind.

Ein mit Schieferplatten abgedeckter Kabelkanal führt in der ganzen Länge hinter dem Schaltbrette her.

Zwischen dem Kessel- und dem Turbinen-Raume liegt der Raum für die Pumpen mit 6,7 m Breite; er ist gröfstenteils nach dem Kellergeschosse offen, nur auf der Kesselraumseite hat er einen in Höhe des Maschinen- und Kesselraumflures liegenden Rundgang erhalten, der auf der einen Seite des Gebäudes Kessel- und Maschinen-Raum verbindet. Auf diesem Rundgange sind zwei Speisewasservorwärmer aufgestellt, die mit Reinigungs- und Ölabscheidungs-Vorrichtungen ausgestattet sind und selbsttätig arbeiten. In dem eigentlichen Pumpenraume stehen eine Feuerspritze von 6,75 cbm/St. Leistung, zwei Saugepumpen, eine Druckwasserpumpe und ein Druckwasserspeicher mit 105,45 at Spannung für die Nietmaschinen in der Kesselschmiede. Der Turbinenraum hat einen Laufkran von 15,24 t und der Pumpenraum einen von 5,08 t, beide von Hand bedient.

Das für die Werkstattanlage nötige Wasser wird drei tiefen Brunnen durch elektrisch angetriebene Pumpen entnommen, von denen jede eine Leistungsfähigkeit von 46,8 cbm/St. hat. Die Turbinen und Prefspumpen werden mittels überhitzten Dampfes betrieben, während der gesättigte Dampf nur für Nebenzwecke Verwendung findet.

Alle von den Kesseln führenden Dampfleitungen haben selbsttätig wirkende Absperrventile und die zu den Dampfturbinen und Dampfmaschinen führenden Leitungen Wasserabscheider.

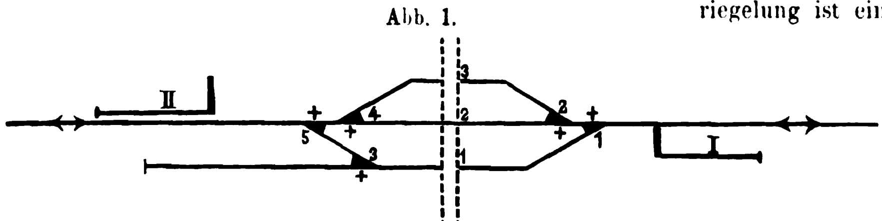
Jedes Gebäude enthält besondere Bade-, Wasch- und Bedürfnis-Anstalten. So sind auf der Bühne der Lokomotiv-Bauhalle 12 Brausebäder, 56 Aborte, 190 Wasch- und 24 Pifs-Becken in zwei besonderen Räumen untergebracht. H—t.

Sicherungsanlagen der Eisenbahnen auf der Insel Java.

Die niederländisch-indische Eisenbahngesellschaft ist dazu übergegangen, Signal- und Sicherungs-Anlagen wenigstens für die Bahnhöfe zu schaffen, die von Zügen ohne Aufenthalt durchfahren werden. Die Anlage mufste einfach gehalten werden,

um auch von ungeschulten Eingeborenen leicht bedienbar und widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse zu sein. Die Weichen werden daher von Hand gestellt. Man beschränkte sich darauf, die Signal- und Verriegelungsantriebe in einem Stellwerke zu vereinigen.

Abb. 1.



Als Beispiel ist Bahnhof Soember-Lavang in Textabb. 1 dargestellt. Er hat ein Signal nach jeder Richtung. Züge ohne Aufenthalt durchfahren Gleis 2. Gleis 1 und 3 dienen zu Überholungen und Kreuzungen. Das Stellwerk hat sechs Hebel. Es befindet sich am Stationsgebäude und wird vom Bahnhofsverwalter bedient. Hebel 1 betätigt Signal I, Hebel 2 bis 5 die Verriegelung der Weichen 1, 2, 4, 5, Hebel 6 Signal II. Weiche 3 wird durch Vorlegeschlösser verschlossen, deren Schlüssel mit einem Doppelschlosse am Stellwerke übereinstimmen. Weiche 3 ist so ebenfalls vom Stellwerke abhängig.

Jeder Hebel ist mit einer Scheibe verbunden, auf derem Umfange der Leitungsdraht befestigt ist. Ein kleiner Hebel hemmt diese Scheibe durch einen Ansatz, der in eine Kerbe einklinkt. Wird durch Ziehen dieses Hebels eine Scheibe frei, so hält eine Hebelverbindung alle Scheiben fest, die der herzustellenden Fahrstrafse »feindlich« sind. Die Weichenverriegelung ist einfachster Art und so angeordnet, dafs die Signale erst gezogen werden können, wenn die Weichen verriegelt sind. Die Signalflügel fallen bei Drahtbruch durch ihr Eigengewicht in die Haltlage.

F—r.

Bogenlicht auf Bahnhöfen.

In Empfangs- und Bahnsteig-Hallen wird das Hauptgewicht auf gute Raumbeleuchtung gelegt, deshalb ist hier die Flammen-Bogenlampe mit schrägen Kohlen am Platze. Bei Gleisanlagen dagegen kommt es auf gleichmäfsige und ausgedehnte Bodenbeleuchtung an, für die »Alba«-Bogenlampen mit senkrecht über einander stehenden Kohlen am geeignetsten sind. Bei Innenräumen und Durchgängen endlich hat sich die Sparbogenlampe als wirkungsvoll und vollkommen ausreichend erwiesen.

Die Siemens-Schuckert-Werke haben über diesen Gegenstand eine Sonderdruckschrift herausgegeben, die die Verhältnisse der Bahnhofsbeleuchtung eingehend und sachgemäfs beleuchtet.

Maschinen und Wagen.

2. C-Lokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen mit Brotan-Kessel.

(Ingegneria Ferroviaria 1908, Juni, Nr. 12, S. 205. Mit Abb.)

Seit etwa fünf Jahren wird der von Oberingenieur Brotan*) der österreichischen Staatsbahnen entworfene Lokomotivkessel von einer ganzen Reihe von Bahnverwaltungen erprobt. Zur Zeit sind im ganzen 27 dieser Kessel im Betriebe, 20 im Baue. Der Brotankessel besitzt statt der Feuerkistenwände eine Reihe gebogener Wasserrohre von 95 mm äufserm Durchmesser, die unten in einen gemeinsamen kastenförmigen Grundring eingesetzt sind, oben in einen Dampfsammler eingewalzt werden, der mit dem Langkessel in Verbindung steht und die Decke des Verbrennungsraumes bildet. Ein Verbindungsrohr zwischen dem untern Teile des Langkessels und dem Grundringe soll den Wasserumlauf fördern. Während der über dem Langkesselrücken gelagerte Dampfsammler früherer Ausführungen ein ungewohntes Bild war, zeigt eine neue 2. C-Verbund-Lokomotive, Bauart de Glehn, der Schweizerischen Bundesbahnen, die mit Brotankessel versehen ist, das gewöhnliche äufsere Ansehen wie eine Lokomotive mit Feuerkiste. Die von der Lokomotiv-Bauanstalt Winterthur gebaute Lokomotive hat folgende Abmessungen:

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders d	360 mm
» » Niederdruck- » d_1	570 »
Kolbenhub h	660 »
Kesseldruck p	15 at
Kesseldurchmesser im Mittelschusse	1500 mm
Heizrohre, Anzahl	230
» Durchmesser aufsen	50 mm
» Länge	4410 »
Heizfläche der die Feuerbüchse bildenden Wasserrohre	18,04 qm
Heizfläche der Heizrohre	159 »
» im ganzen H	177,04 »
Rostfläche R	2,5 »
Triebraddurchmesser D	1780 mm
Triebachslast G_1	45,7 t
Gewicht der Lokomotive G	65,1 t
Ganzer Achsstand der Lokomotive	8390 mm
Zugkraft $Z = \frac{0,9 \cdot p \cdot (d^{cm})^2 \cdot h}{D} =$	6480 kg
Verhältnis H : R	70
» Z : H	36,6 kg/qm
» H : G_1	3,08 qm/t
» Z : G_1	142 kg/t
» Z : G	99,5 »

A. Z.

*) Organ 1904, Seite 115.

Grundzüge für die Einbürgerung kriegsbrauchbarer Kraftfahrzeuge.

(Zeitschrift des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins, 1908, Mai, Heft 9, S. 185.

Die Heeresverwaltung sucht die Einbürgerung von Kraftfahrzeugen nach Möglichkeit zu unterstützen, um im Kriegsfalle über Lastkraftwagen zur Sicherung der Nachschübe in ausreichender Menge verfügen zu können. Nach den für das Rechnungsjahr 1908 veröffentlichten Bedingungen sollen an





Unternehmer, die entsprechende Kraftfahrzeuge in Betrieb nehmen und sich zur kriegsbrauchbaren Instandhaltung während der nächsten fünf Jahre verpflichten, Beiträge folgender Art geleistet werden:

a) Ein einmaliger Beschaffungszuschufs für jeden Wagen von 4000 M, fällig nach endgültiger Abnahme des Wagens;
b) Betriebszuschüsse für jeden Wagen auf die Dauer von fünf Jahren, fällig am Ende jedes Betriebsjahres, etwa 1000 M.
c) Vergütung für Verwendung inländischer Heizstoffe, deren Höhe zu bestimmen sich die Heeresverwaltung noch vorbehält.

Die Werte unter a) und b) beziehen sich auf 30 P.S.-Wagen unter Vorbehalt entsprechender Erhöhung der Beträge für stärkere Wagen. Der Antrag auf Gewährung der Beihülfe ist vom Unternehmer vor Beschaffung des Kraftwagens beim Kriegsministerium vorzulegen. Die Heeresverwaltung beabsichtigt ferner, Belohnungen in Geld oder in Form von Denkmünzen zu gewähren für neue, verbesserte Bauarten von Kraftlastwagen, für Schaffung neuer Absatzgebiete und überhaupt für alle Einrichtungen, die weitere Einbürgerung der Kraftfahrzeuge fördern können. Sie beabsichtigt, zu dem Zwecke hauptsächlich mit den herstellenden Werken und geldkräftigen Betriebsgesellschaften in Verbindung zu treten und verweist Einzelbewerber, die bei Beschaffung von Kraftwagen die Bestrebungen der Heeresverwaltung unterstützen wollen, an erstere, gewährt aber auch Einzelpersonen entsprechende Erleichterungen. Die Entscheidung über die Kriegsbrauchbarkeit des Fahrzeuges trifft die Heeresverwaltung, die sich das Recht auf Prüfung des Wagens bei der Abnahme im Werke und in späteren Untersuchungen vorbehält. Ein Verkauf des Kraftwagens innerhalb Deutschlands ist während der ersten fünf Betriebsjahre nur zulässig, wenn die auf dem Wagen ruhende Verpflichtung gegenüber der Heeresverwaltung vom Käufer als bindend anerkannt wird. Ein Verkauf in das Ausland ist unzulässig. In militärischer und technischer Hinsicht unterliegen die Wagen folgenden Bedingungen: der vollständig ausgerüstete Lastkraftwagen soll bei höchstens 7500 kg Gewicht eine Nutzlast von 4000 kg und einen Anhänger mit 2000 kg Nutzlast auf Strafsen mit fester Decke »als leichten Armee-Lastzug« befördern können, soll eine Höchstgeschwindigkeit von 12 km/St. bei Eisenbereifung, von 16 km/St. bei Gummibereifung nicht überschreiten und alle vorkommenden Steigungen bis 1 : 8 mit voller Last und beladenem Anhänger überwinden. Die Triebmaschine soll bei regelmäfsiger Umlaufzahl mindestens 30 P.S. entwickeln. Auf völlige Betriebsicherheit, auch im Winter, auf ausreichende Kühlung und gute Zugänglichkeit wird besonderer Wert gelegt. Weitere Vorschriften beziehen sich auf den Vorrat an Heizstoff, der möglichst im Inlande beschafft werden soll, auf die Gestaltung der Bremseinrichtungen, des Wagen-Untergestelles und Kastens, sowie auf die Kuppelung des im übrigen auch für Zugbetrieb einzurichtenden Anhängewagens. A. Z.

Signale.

Ausdehnung der Blockteilung auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten am 1. Januar 1908.

(Railroad Gazette 1908, Band XLIV, April, S. 543.)

Der Bundes-Verkehrs-Ausschufs der Vereinigten Staaten hat die in den folgenden Zusammenstellungen angegebenen Zahlen über die Ausdehnung der Blockteilung auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten am 1. Januar 1908 veröffentlicht.

Zusammenstellung I. — Länge der Strecken mit Blockteilung.

Selbsttätige Blocksignale					Nicht selbsttätige Blocksignale					Alle Arten im Ganzen	Länge der Bahnen für Fahrgäste	Anteil der Strecken mit Blockteilung
Eingleisig km	Zweigleisig km	Dreigleisig km	Viergleisig km	Im Ganzen km	Eingleisig km	Zweigleisig km	Dreigleisig km	Viergleisig km	Im Ganzen km	km	km	%
7022,5	9172,7	318,3	872,1	17385,3	61985,4	13594,7	416,5	1049,7	77046,3	94431,6	243736,9	43,8

Zusammenstellung II. — Arten der verwendeten selbsttätigen Signale.

Nicht eingeschlossene Scheiben, „Uhrwerke"		Eingeschlossene Scheiben		Flügel: Elektrisch gesteuerter Prefsluftantrieb		Flügel: Elektrischer Antrieb		Flügel: Elektrisch gesteuerter Gasantrieb		Grundstellung „Fahrt"	Grundstellung „Halt"	Selbsttätige Signale im Ganzen	
Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Gleis km	Gleis km	Bahn km	Gleis km
800,8	1439,4	2957,9	5945,9	670,6	2146,5	11496,7	17196,5	1485,5	3098,7	23040,5	6786,4	17411,5	29826,9

Zusammenstellung III. — Vorrichtungen bei Handblockung.

Fernschreiber		Fernsprecher		Elektrische Glocken		Sicherung: Kein Gleisstrom		Sicherung: Gleisstrom an den Haltestellen		Sicherung: Durchgehender Gleisstrom		Elektrischer Blockstab		Anzahl der Blockstellen	
Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Im Ganzen	Zeitweise geschlossen
64436,9	76894,4	5289,4	6732,2	1349,4	2226,1	8433,2	8801,3	1169,5	3408,5	341,2	661,1	377,2	379,2	9438	2600

Zusammenstellung IV. — Verfahren bei Anwendung der Handblockung.

Bedingungsweise Fahrt nicht zugelassen		Bedingungsweise Fahrt zugelassen: Durch Signal mit drei Stellungen		Durch Signal mit zwei Stellungen oder Fahne		Durch Karte		Nur hintere Deckung		Signale gegenüber dem Dienstgebäude	
Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km	Bahn km	Gleis km
16157,2*)	20383,2	31431,7	40215,6	2878,7	3564,0	26566,0	30329,4	13084,1	13228,9	37330,0	43178,3

*) Camden-Interstate-Bahn, 25,7 km elektrischer Bahn, nicht angegeben.

B—s.

Besondere Eisenbahnarten.

Lüftung der Neuyorker Untergrundbahn.

(Street Railway Journal 1908, Band XXXI, April, S. 645. Mit Abbildung.)

Auf der Manhattan-Untergrundbahn der Neuyorker Vorort-Schnellbahn-Gesellschaft zwischen den Bahnhöfen »Brooklyn-Brücke« und »96. Strafse« ist eine Ausströmungslüftung eingerichtet, hauptsächlich um die auf den Untergrundbahnhöfen herrschende Wärme zu senken. Die Lüftung entfernt alle halbe Stunde durch mitten zwischen den Bahnhöfen liegende Kammern die ganze Luft aus dem Tunnel und führt dabei an den Bahnhöfen einen Strom frischer Luft ein.

Der so ausgerüstete Teil der Untergrundbahn ist ungefähr 10,5 km lang und enthält 21 Bahnhöfe mit 109 Treppenöffnungen von zusammen 445 qm Fläche. Der Teil oberhalb »Columbus Circle« hat 17 Lüftungsöffnungen zwischen den Bahnhöfen mit einer Fläche von im Ganzen 161 qm, während unterhalb »Columbus Circle« keine Öffnungen zwischen den Bahnhöfen waren.

Zwei Arten künstlicher Lüftung sind vorgesehen, selbsttätige Schliefsgitter und Ausströmungslüfter. Die ersteren werden gänzlich durch die Bewegung der Züge betätigt. Sie öffnen sich nach aufsen und sind so gegengewogen, dafs sie sich nur öffnen, wenn der innere Luftdruck gröfser ist, als der äufsere. Sobald sich ein Zug den Öffnungen mit den Schliefsgittern nähert, werden sie durch den Luftdruck aufgedrückt und bleiben offen, bis der Zug vorbeigefahren ist, worauf sie sich sogleich schliefsen. Als Ersatz für die so hinausgedrückte Luft strömt durch die Bahnhofsöffnungen frische Luft ein.

Der durch diese Schliefsgitter entstehende Luftumlauf genügt nicht, um den Tunnel im Sommer zu kühlen, und vertreibt nicht die nachts im Tunnel aufgespeicherte Hitze. Zur Ergänzung dieser Lüftungsart wurden daher durch Triebmaschinen getriebene Ausströmungslüfter aufgestellt, die den Luftumlauf aufrecht halten, wenn keine Züge fahren, und im Notfalle den Rauch eines stecken gebliebenen Zuges entfernen.

Um die Einströmung frischer Luft an den Bahnhöfen zu erleichtern, sind die Oberlichter an verschiedenen Stellen entfernt und durch Gitter ersetzt, wodurch die reine Fläche der Luftöffnungen von 445 qm auf 832 qm vergröfsert wurde.

Die Lüfterausrüstung besteht aus 25 Ausströmungslüftern von 1,5 bis 2,1 m Raddurchmesser, die gewöhnlich unmittelbar getrieben werden. Die Einheiten wurden so weit wie möglich verdoppelt und werden durch ein besonderes Kabel mit Kraft versorgt. Die vereinigte Leistungsfähigkeit der Lüfter beträgt bei regelrechter Geschwindigkeit über 28000 cbm/Min. und bei gröfster Geschwindigkeit ungefähr 35000 cbm/Min., so dafs die Luft alle 15 bis 19 Minuten erneuert wird.

Die bemerkenswerteste Einrichtung ist die auf Bahnhof »Brooklyn Bridge« hergestellte Kühlanlage. Diese besteht aus zwei Einheiten, eine an der Ostseite und eine an der Westseite des Bahnhofes. Jede Einheit besteht aus zwei artesischen Brunnen, aus denen durch elektrisch getriebene Triplexpumpen Wasser durch einen auf dem unbenutzten Bahnsteige jeder Seite aufgestellten Rohrkörper gepumpt wird. Dieser Rohrkörper ist in ein Gehäuse aus verzinktem Eisen eingeschlossen, das an einem Ende einen mit dem Auslasse zweier elektrisch getriebener Lüfter verbundenen Einlafs hat. Diese Lüfter liefern ungefähr 2000 cbm/Min. Luft für jede Einheit oder zusammen 4000 cbm/Min. und lassen unmittelbar über den Bahnsteigen aus.

B—s.

Bücherbesprechungen.

J. T. W. Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen. Herausgegeben von K. Deinhardt und A. Schlomann. Ein unentbehrliches Hülfsmittel für die Technik aller Kulturländer. München und Berlin, R. Oldenbourg. Band II: Elektrotechnik. Preis 25 M.

Die eigenartige Gestaltung dieses nach dem Stoffe geordneten, mit einem Verzeichnisse buchstäblicher Reihenfolge und mit Abbildungen ausgestatteten Wörterbuches haben wir schon früher*) mehrfach erörtert. Das Werk hat sich inzwischen namentlich durch die Beherrschung eines aufsergewöhnlich weiten Sprachgebietes die Anerkennung immer weiterer Kreise erworben. Auch sind nun bereits sehr weite und wichtige Kreise der Technik darin vertreten, neuerdings das der Elektrotechnik. Vermehrt wird seine Bedeutung durch den Umstand, dafs das vom Vereine deutscher Ingenieure geplante allgemeine Technolexikon leider nicht zur Durchführung gelangen kann. So machen wir unsern Leserkreis auf diese Gruppe von Wörterbüchern sowohl wegen seiner innern Eigenschaften, als auch wegen seiner wettbewerbfreien äufsern Stellung im Büchermarkte aufmerksam.

*) Organ 1906, Seite 88 und 168.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 2. Heft. 1909. 15. Januar.

Abhängigkeit des Heizstoffverbrauches der Lokomotiven von den Betriebsleistungen der Eisenbahnen.

Von **A. Richter**, Regierungs- und Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 Schneidemühl.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 22 auf Tafel V.

(Schlufs von Seite 12.)

Es fragt sich nun weiter, welchen Einflüssen der Lokomotivbetrieb bei den Personen- und Schnell-Zügen unterworfen gewesen ist. In Abb. 17 und 18, Taf. V ist der Bestand an den beiden hier vorwiegend in Betracht kommenden Lokomotivgattungen veranschaulicht.

Unter den obigen Annahmen beträgt das mittlere Betriebsgewicht der 1 B-Lokomotiven 60 t, das der 2 B-Lokomotiven 73 t bis zum Jahre 1902, später 75 t.

Die letztere Gewichtsteigerung hängt mit der Einführung von vierachsigen Tendern mit 16 cbm gröfster Wasserfüllung zusammen. Die Anzahl der 1 B-Lokomotiven nahm fast stetig ab, die der 2 B stieg nahezu gleichmäfsig.

Die Ausnahme bilden wieder die Jahre 1900 bis 1902 mit dem schwächeren Verkehre. Das besagt, dafs auch hier die Lokomotivbeschaffung im richtigen Verhältnisse zum Verkehrsbedürfnisse erfolgt ist.

Die grofsen vierzylindrigen 2 C-Schnellzug- (2/5 S), die 2 B-Heifsdampf-Schnellzug- (2/4 H S) und die 1 C-Heifsdampf-Personenzug-Lokomotiven (3/4 H P) mit Tendern von 18, 20, 21 und mehr cbm Wasserfassung waren bis zum Jahre 1896 noch nicht in solcher Anzahl vorhanden, dafs sie hier berücksichtigt werden müfsten. Der Vollständigkeit halber sei indes die bekannte Tatsache erwähnt, dafs die 2 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive bei gleicher Beanspruchung am wenigsten Heizstoff verbraucht. Darauf folgen die 2 B-Verbund-Schnellzuglokomotiven, von denen die neueste mit 32 t Reibungsgewicht und 141 qm Heizfläche, statt 29,5 t und 118 qm, die leistungsfähigste und die sparsamste ist.

Die Personen- und Schnellzüge selbst sollen ebenfalls für die Jahre 1897, 1898, 1901 und 1906 betrachtet werden.

Für die Personenzüge kann nach dem Lokomotivbestande angenommen werden, dafs sie 1897 und 1898 nur mit 1 B-Lokomotiven gefahren wurden, 1901 zu zwei Dritteln mit 1 B- und zu einem Drittel mit 2 B-Lokomotiven, 1906 umgekehrt. Demnach ist für die vier Jahre ein mittleres Betriebsgewicht von 60 t, 60 t, 66 t und 70 t einzustellen.

In den Personenzügen liefen, von verschwindenden Ausnahmen abgesehen, nur zwei- und dreiachsige Wagen, die im leeren Zustande eine durchschnittliche Achsbelastung von 6,0 t haben. Wenn nun die Benutzung der Wagen im grofsen Durchschnitte zu acht Reisenden für eine Achse angenommen wird, so ergibt sich eine Nutzlast von $8 \times 0{,}075 = 0{,}6$ t, mithin das mittlere Wagengewicht eines Personenzuges in den Jahren 1897 und 1898 zu $21 \times 6{,}6 \sim 139$ t, 1901 zu $20 \times 6{,}6 = 132$ t und 1906 zu $23 \times 6{,}6 \sim 152$ t. Das Verhältnis zwischen dem mittlern Betriebsgewichte der Zuglokomotive und dem mittlern Gewichte des Wagenzuges war also 1897 und 1898: $\frac{60}{139} = 0{,}432$, 1901: $\frac{66}{132} = 0{,}500$ und 1906: $\frac{70}{152} = 0{,}460$. Es war 1901 am ungünstigsten und fiel dann wieder, war jedoch 1906 noch 6 % gröfser, als 1897.

Die Zugwiderstände für die wagerechte Strecke betrugen 1897 und 1898: $199\left(2{,}4 + \frac{60^2}{1300}\right) \sim 1020$ kg, 1901: $198\left(2{,}4 + \frac{60^2}{1300}\right) \sim 1010$ kg und 1906: $222\left(2{,}5 + \frac{65^2}{1300}\right) \sim 1130$ kg, also fand eine Steigerung des Zugwiderstandes um 11 % statt.

Hinsichtlich der Schnellzüge darf angenommen werden, dafs sie 1897 und 1898 je zur Hälfte mit 1 B- (2/3 S) und 2 B- (2/4 S) Lokomotiven gefahren wurden, und auch zur Hälfte aus drei- und vierachsigen Wagen bestanden. 1901 werden sie zu einem Drittel aus dreiachsigen und zu zwei Dritteln aus vierachsigen Wagen gebildet und fast allein mit 2 B-Lokomotiven gefahren sein. Im Jahre 1906 sind in den Schnellzügen vorwiegend vierachsige Wagen gelaufen, die Lokomotiven waren alle 2 B, vereinzelt waren noch 1 B und schon 2 B 1 (2/5 S) in

Gebrauch. Unter diesen Annahmen und bei 0,6 t Nutzlast für die Wagenachse war das mittlere Betriebsgewicht einer Zuglokomotive 1897 und 1898: 67 t, 1901: 73 t und 1906: 75 t und das mittlere Gewicht der Wagen eines Zuges 1897: $\frac{24}{2} \times 6,6 + \frac{24}{2} \times 9,1 \sim 188$ t, 1898: $\frac{25}{2} \times 6,6 + \frac{25}{2} \times 9,1 \sim 196$ t, 1901: $\frac{26}{3} \times 6,6 + \frac{2 \times 26}{3} \times 9,1 \sim 215$ t und 1906: $28 \times 9,1 \sim 255$ t. Das Verhältnis des Lokomotiv-Gewichtes zu dem der Wagen war somit 1897: $\frac{67}{188} = 0,356$, 1898: $\frac{67}{196} = 0,342$, 1901: $\frac{73}{215} = 0,340$ und 1906: $\frac{73}{255} = 0,294$. Hiernach unterliegt es keinem Zweifel, dafs bei den Schnellzügen eine steigende Verbesserung der Zugkraft stattfand, sie betrug hinsichtlich der Gewichte in den zehn Jahren des Betrachtungszeitraumes 17 %, trotz Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit. Diese kommt bei dem Widerstande eines ganzen Zuges zur Geltung, der für die wagerechte Strecke betrug: 1897: $255\left(2,4 + \frac{76^2}{1300}\right) \sim 1740$ kg, 1898: $263\left(2,4 + \frac{76^2}{1300}\right) \sim 1800$ kg, 1901: $288\left(2,4 + \frac{76^2}{1300}\right) \sim 1970$ kg und 1906: $329\left(2,4 + \frac{82^2}{1300}\right) \sim 2490$ kg.

Der Zugwiderstand der Schnellzüge hat also eine Steigerung um 43 % erfahren.

Hier kann also eine wirtschaftliche Ausnutzung der Zugkräfte als vorhanden angesehen werden.

Das überrascht übrigens nicht, weil ja fast überall die Lokomotiven vor den Schnellzügen aufs schärfste beansprucht, sehr häufig sogar überangestrengt werden.

Bei den Personenzügen war zwar auch eine 11 % betragende stärkere Beanspruchung der Zugkraft zu verzeichnen, das Verhältnis zwischen Lokomotiv- und Wagen-Gewicht war aber um 6 % zurückgegangen. Noch viel ungünstiger sind die Verhältnisse im Güterzugbetriebe gewesen. Bezüglich der Gewichte trat eine Verschlechterung um 14 % ein und die leistungsfähigeren Lokomotiven wurden mit 3 % Zugwiderstandsvergröfserung nicht ausgenutzt.

Aus den bisher ermittelten Werten kann erkannt werden, welchen Einflufs die eigentliche Betriebsleitung auf die wirtschaftliche Ausnutzung der Zugkräfte hat, volle Klarheit darüber wird aber erst erlangt, wenn die Leistungen in Lokomotiv-tkm denjenigen in Nutz-tkm gegenübergestellt werden.

Durch Multiplikation der Zahlen in Abb. 9 und 13 erhält man die geleisteten Lokomotiv-tkm nach Abb. 19, Taf. V.

Die Lokomotiv-tkm sind stetig gewachsen von 22,756 auf 46,513 Milliarden oder um 104 %. Die Mengen der dabei beförderten Reisenden und Güter, also die Nutz-tkm, werden wie folgt erhalten:

Im Anhange der benutzten Nachweisung II sind die Personen-km angegeben, welche hier fortgelassen seien. Werden diese Zahlen mit 0,075 t, dem Gewichte eines Reisenden mit Gepäck, multipliziert, so ergeben sich die in Abb. 20, Taf. II eingetragenen Reisenden-tkm.

Die Reisenden-tkm zeigen ebenfalls eine fortwährende Zunahme, von 0,854 auf 1,506 Milliarden, also um 77 %. An Güter-tkm wurden in den einzelnen Jahren die in Abb. 21, Taf. V angegebenen geleistet.

Nur das Jahr 1901 zeigt einen kleinen Rückgang an Güter-tkm, im Übrigen fand eine ununterbrochene Steigerung von 19,888 auf 32,689 Milliarden, oder um 64 % statt. Nach Abb. 11, Taf. V war 1901 gleichfalls eine geringere Leistung in Güterwagenachs-km vorhanden, die Güterwagengestellung hatte sich also dem Verkehre angepafst.

Werden die Reisenden-tkm und die Güter-tkm zusammengefafst, so ist die Leistung in Nutz-tkm (Abb. 22, Taf. V) gefunden.

Die Steigerung der Nutz-tkm von 20,742 Milliarden auf 34,195 Milliarden beträgt 65 %.

Auf das äufserst wichtige Verhältnis zwischen den geleisteten Nutz-tkm und den dafür aufgewendeten Lokomotiv-tkm kommen wir weiter unten zurück. Jetzt ist zu beachten, dafs Lokomotiv-tkm und Nutz-tkm zusammen eine Vermehrung von 43,498 Milliarden im Jahre 1897 auf 80,708 Milliarden im Jahre 1906, oder um 86 % erfuhren. Wird hierneben die Vergröfserung der Zugwiderstände um 43 % bei den Schnellzügen, um 11 % bei den Personenzügen und um 3 % bei den Güterzügen in Betracht gezogen, so ist nicht nur die Steigerung des Heizstoffverbrauches um 92 % vollständig erklärt, sondern auch erkannt, dafs die Lokomotiven verbessert worden sind und die Lokomotivmannschaften ihre Schuldigkeit getan haben müssen.

Dennoch läfst sich nicht verkennen, dafs der Verbrauch durch eine zweckmäfsigere Beteiligung der Mannschaften an der Heizstoffersparnis herabgemindert werden kann.

Als am 1. April 1897 das bis dahin geltende Verfahren verlassen wurde, wonach jeder Lokomotivbeamte nur an der Ersparung an Heiz- und Schmierstoffen gegenüber vorweg angesetzten Mengen beteiligt wurde, und statt dessen vorwiegend feste Vergütungen auf Grund der kilometrischen Leistungen eingeführt wurden, stieg der Heizstoffverbrauch für 1000 Lokomotiv-km von 10,96 t für 1896 auf 12,11 t für 1897, also um 14 %. Der neben der festen Gewinnbeteiligung zu gewährende Zusatz war mit günstigen Falles 10 % und bei nur einmaliger Auszahlung im Jahre, sowie bei der grofsen Gemeinschaft aller Lokomotiv-Mannschaften einer Maschinen-Inspektion von nicht genügender Wirkung. Seit dem 1. Mai 1908 werden nun an verschiedenen Stellen Versuche mit einem andern Verfahren gemacht. Die festen Beteiligungsätze sind verringert, die Zusätze erhöht. Letztere werden auch auf kleine Gruppen von Lokomotivbeamten beschränkt und zweimal im Jahre nach Schlufs jedes Fahrplanabschnittes ausgezahlt. Von diesem Verfahren darf ein guter Erfolg erwartet werden.

Das Verhältnis zwischen Lokomotiv-tkm und Nutz-tkm ergibt sich aus den Zahlen der Abb. 19 und 22, Taf. V in den einzelnen Jahren zu 1,10; 1,10; 1,10; 1,17; 1,25; 1,26; 1,26; 1,31; 1,31; 1,36, es blieb also in den Jahren 1897, 1898 und 1899 mit 1,10 gleich und war damals am kleinsten, wuchs dann bis auf 1,36 im Jahre 1906, vermehrte



sich also um 19 %. Die Ausnutzung der Lokomotiven ist daher seit 1899 eine zunehmend unvorteilhaftere geworden.

Inwieweit eine Verbesserung möglich ist, bleibt zu prüfen.

Zunächst mögen wieder die drei hauptsächlichen Zuggattungen betrachtet werden.

Bei den Güterzügen ist erkannt worden, dafs die in immer gröfserer Zahl beschafften leistungsfähigeren Lokomotiven nicht so ausgenutzt wurden, wie es ihre vergröfserte Leistungsfähigkeit zugelassen hätte. Die Verminderung der Achsenzahl in den Zügen war gröfser, als es durch die Erhöhung des Ladegewichtes der Güterwagen und die einmalige Steigerung der Zuggeschwindigkeit bedingt war.

Anderseits würde bei den Güterzügen mit der Vergröfserung des Ladegewichtes, dem Gewichte des Wagenzuges, eine Verminderung der Geschwindigkeit am Platze sein.

Das dürfte mit Ausnahme der Eilgüterzüge bei vielen Güterzügen angängig sein, ohne den Wagenumlauf zu verschlechtern.

Sehr günstig wirkt möglichst gleichmäfsige Auslastung der Güterzüge auf den Kohlenverbrauch, die sich namentlich auf stark belegten Strecken um so eher erreichen läfst, als die Häufigkeit der Züge eine nachteilige Verzögerung in der Beförderung der Güter oder im Wagenumlaufe bei richtigem Verfügen leicht vermeiden läfst. Vielfach kommt es vor, dafs ein Güterzug über den sparsamsten Leistungsgrad seiner Lokomotive hinaus, oft sogar mit Vorspann gefahren wird, um noch einige Achsen mitzunehmen, die ohne Nachteil mit einem kurze Zeit später fahrenden Zuge mit geringerer Belastung hätten befördert werden können. Der eine Zug fährt mit Über-, der andere mit Unterlastung, beides ist von grofsem Nachteile für den Kohlenverbrauch. Hier ist eine scharfe Überwachung seitens der leitenden Betriebsbeamten, wie sie jetzt bei den preufsischen Staatsbahnen eingeführt ist, von aufserordentlichem Werte.

Der Fahrplan der Güterzüge ist so einzurichten, dafs auf Flachlandstrecken ein voll ausgelasteter Güterzug mit einer 1 C-Güterzuglokomotive (3/4 G) gefahren werden kann, die bei 40 t Reibungsgewicht einen Kessel mit 12 at Überdruck, 2,3 qm Rostfläche und 140 qm Heizfläche, sowie einen dreiachsigen Tender mit 12 cbm Wasser- und 5 t Kohlen-Vorrat hat. Daneben wäre für ganz schwere Züge eine 1 C-Güterzug-Lokomotive von Nutzen, die bei 45 bis 48 t Reibungsgewicht einen Kessel von etwa 12 at Überdruck, 2,5 qm Rostfläche und 150 qm Heizfläche, sowie denselben Tender hat. Diese Lokomotive würde für alle Flachland- und viele Hügellandstrecken die D-Güterzug-Lokomotive (4/4 G) ersetzen und eine wesentlich billigere Beförderung der Güterzüge im Gefolge haben. Die D-Güterzug-Lokomotiven sind nur für Gebirgs- und einige Hügelland-Strecken, sowie für einzelne regelmäfsig stark belastete Züge von Nutzen.

An dieser Stelle seien auch gleich die Verschiebe-Lokomotiven erwähnt. In neuerer Zeit werden hierfür mehrfach 1. C-Tender-Lokomotiven (3/4 T) verwendet. Dazu liegt indes nur in besonderen Fällen ein Bedürfnis vor. Die viel sparsameren und beweglicheren C-Tender-Lokomotiven (3/3 T) mit 36 bis 42 t Reibungsgewicht können den Verschiebedienst in den allermeisten Fällen anstandslos leisten.

Im Personenzugdienste war eine gute Gleichmäfsigkeit in den einzelnen Jahren zu verzeichnen. Dennoch ist insofern eine erhebliche Verschiebung eingetreten, als die Benutzung der einzelnen Wagenklassen sich änderte. Durch Zulassung der III. Klasse bei sehr vielen Schnellzügen hat sich der Verkehr dieser Klasse bei den Personenzügen erheblich vermindert. Namentlich im Osten wird bei Personenzügen vorwiegend die IV. Klasse benutzt, und seit der Umgestaltung der Fahrpreise dürfte dies auch für Süddeutschland hinsichtlich der IIIa-Klasse der Fall sein. Sehr wenig sind im Allgemeinen die I. und auch die II. Klasse besetzt; es wäre in Erwägung zu ziehen, die mitgeführten Abteile dieser Klassen zu vermindern. Auf vielen Strecken findet ferner eine sehr stark schwankende Benutzung der Personenzüge statt, die häufig für lange Teilstrecken ganz regelmäfsig ist, so dafs hier mehr Gebrauch vom Ein- und Ausstellen der Verstärkungswagen gemacht werden müfste. Die Personenzüge sollten auch tunlichst wenig mit Eilgut belastet werden. Züge mit mehr als 40 Achsen müfsten zu den Ausnahmen gehören. Endlich sei auf die nicht selten zu hohe Grundgeschwindigkeit der Personenzüge hingewiesen. Ihr Nutzen ist ganz gering, weil das häufige Halten den Erfolg der schnellen Fahrt einschränkt. Um aber die hohe Geschwindigkeit für ganz kurze Strecken zu erreichen, sind die Lokomotiven sehr stark über ihre wirtschaftlich günstigste Leistung hinaus anzustrengen, was äufserst ungünstig auf den Heizstoffverbrauch wirkt. Der Personenzugbetrieb bedarf hiernach an vielen Stellen einschneidender Änderungen, um das Betriebskostenverhältnis kleiner zu erhalten. Als Zugkraft kann die 2 B-Schnellzug-Lokomotive (2/4 S) für die meisten Strecken als zweckmäfsig angesehen werden. Die 1 C-Personenzug-Lokomotive (3/4 P) ist auf Flachlandstrecken wohl niemals nötig und wirtschaftlich gut, sie sollte nur auf Gebirgs- und etwaigen Hügelland-Strecken Verwendung finden, dort aber auch nur dann, wenn schwere Züge zu befördern sind.

Das Verhältnis zwischen Zugwiderstand und Lokomotivleistung ist namentlich bei den Schnellzügen ungünstig geworden.

Das wurde bedingt durch die vielseitige Zulassung der III. Wagenklasse und durch die Einführung von vier- und sechsachsigen Wagen, sowie durch die ausgedehnte Einstellung von Kurswagen. Soll das Betriebskostenverhältnis kleiner werden, so müfste grade der Schnellzugbetrieb eine gründliche Änderung erfahren. Es wäre nötig, die III. Klasse bei vielen Zügen ausfallen zu lassen und die Kurswagen zu beschränken, doch können diese Mafsregeln gegenüber den Forderungen des Verkehres wohl nicht in Frage kommen. Die beschleunigten Züge mit wenigen und geringen Aufenthalten müfsten zur Erreichung des Zieles in dieser Richtung in der Regel nur Wagen I. und II. Klasse enthalten, die III. Klasse würde dann nur auf Strecken mit geringem Verkehre den Schnellzügen beigegeben werden.

Besonders wichtig ist noch das Halten der Schnellzüge aus Betriebsrücksichten, meist zum Ergänzen des Wasservorrates oder zum Wechseln der Lokomotiven.

Ein Kohlenvorrat von 5 t hält so lange vor, wie es sich empfiehlt, die Lokomotive vor dem Zuge zu belassen, nämlich für 200 bis 300 km. Die Lokomotive weiter laufen und Mannschaftswechsel eintreten zu lassen, empfiehlt sich nur in vereinzelten Fällen. Für das Wassernehmen und das Nachsehen der Lokomotive vor dem Zuge ist ein Aufenthalt von fünf Minuten erforderlich. Dieselbe Zeit beansprucht ein Lokomotivwechsel. Mit den verschiedentlich hierfür vorgesehenen Aufenthalten von vier Minuten kann niemals ausgekommen werden, wenn nicht besondere Einrichtungen vorhanden sind. Ein solcher Fahrplan ist von vorn herein unrichtig. Die Versäumnisse müssen durch schnelleres Fahren eingeholt werden, was zu stärkerm Kohlenverbrauche führt.

Ganz grofse Tender zu beschaffen, um das Halten aus Betriebsrücksichten zu verringern, ist durch die Mitführung der grofsen toten Last bei hoher Geschwindigkeit wirtschaftlich unrichtig. Die vierachsigen Tender mit 16 cbm Wasservorrat sollten genügen. Mit der Erhöhung der Geschwindigkeiten sollte nicht ohne ganz triftige Gründe weiter gegangen werden. Die Belastung der Schnellzüge endlich ist vielfach zu grofs, 30 bis 36 Achsen sind als angemessen zu betrachten, nur ausnahmsweise dürften 40 Achsen zugelassen werden. Besonders lästig sind die langen Personen- und Schnellzüge in kalter Jahreszeit, da die Dampfheizung schon bei mäfsigem Froste von der Lokomotive aus nur noch für etwa 32 Achsen ausreicht. Bei strengerer Kälte und längeren Zügen müssen Heizkesselwagen eingestellt werden, die in brauchbarer neuerer Bauart 25 bis 30 t wiegen. Dadurch wird der Zug wieder mit totem Gewichte belastet und der Betrieb verteuert sich aufserdem erheblich. Für die empfohlenen Zugstärken genügen die 2B-Schnellzug-Lokomotiven (2/4 S) mit 12 at, 2,3 qm Rostfläche, 140 qm Heizfläche, 32 t Reibungsgewicht, einem vierachsigen Tender für 16 cbm Wasser und 5 t Kohlenvorrat durchweg für Flachlandstrecken. Schwerere Lokomotiven müfsten auf Gebirgs- und Hügelland-Strecken beschränkt werden.

Daneben wären vereinzelt Lokomotiven zuzulassen, welche fähig sind, Schnellzüge auf 300 bis 400 km langen Wegen ohne Anhalten zu befördern.

Diese Züge würden wenigstens im Sinne der Minderung der Betriebskosten auf die I. Klasse und auf solche Strecken zu beschränken sein, auf denen die erreichte Zeitersparnis im richtigen Verhältnisse zur Länge des durchfahrenen Weges stünde.

Bezüglich der allgemeinen Betriebsführung ist besonders auf ein Anpassen des Fahrplanes an die Strecke und auf eine zweckdienliche sparsame Verwendung der Lokomotiven hinzuweisen. Wenn irgend tunlich, so sollte der Fahrplan so eingerichtet werden, dafs die Züge bei Unterbrechungen der Flachlandstrecken durch häufige aber verhältnismäfsig kurze Steigungen mit der allgemeinen Zuglokomotive allein gefahren werden können. Gelingt das nicht, so mufs von Fall zu Fall geprüft werden, was sparsamer ist, dem Zuge Vorspann zu geben, oder ihn drücken zu lassen, oder Maschinenwechsel vorzunehmen. Bei längeren Steigungen in Flachlandstrecken wird dies jedenfalls gemacht werden müssen, wenn der Betrieb nicht äufserst unwirtschaftlich werden soll. Lokomotiven, die für einen gröfsern Teil der Strecke zu schwer sind, allein deshalb durchlaufen zu lassen, um für schwierige Streckenteile ohne Weiteres ausreichende Zugkraft zu haben, ist in den allermeisten Fällen nicht zu empfehlen. Sind die aneinander anschliefsenden Strecken mit steilen Steigungen einerseits und ohne solche anderseits lang genug, und ist der Verkehr stark genug, um einen Lokomotivwechsel vorteilhaft erscheinen zu lassen, so ist die Verwendung von schweren Lokomotiven neben den sonst allgemein gebräuchlichen vorteilhaft. In den anderen Fällen empfiehlt sich das Vorspannen oder Drücken. Dabei wäre aber dafür zu sorgen, dafs dies tunlichst nur auf den Strecken geschieht, wo es die Steigung erfordert, nicht aber auf anschliefsenden blofs deshalb, um sowohl ein Halten des Zuges als auch kleine Lokomotivstationen zu vermeiden. Die durch den Lokomotivbetrieb bedingten Aufenthalte dürfen nicht gescheut werden.

Die Forderung des Betriebes nach immer gröfseren leistungsfähigeren Lokomotiven und das Nachgeben seitens des Lokomotivbaues haben nicht in letzter Linie dazu beigetragen, die Sparsamkeit des Eisenbahnbetriebes sinken zu lassen. Es scheint nicht nur ein Stillstand, sondern sogar vielfach ein Zurückgehen in den Anforderungen nötig zu sein.

Der neue Verschiebe-Bahnhof in Mannheim.

Im Auftrage der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen dargestellt von **A. Blum**, Bahnbauinspektor in Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 7 auf Tafel I.

(Schlufs von Seite 1.)

II. b) Die Nebengruppen.

Der neue Verschiebe-Bahnhof ist neben den eigentlichen Ordnungsanlagen mit allen Einrichtungen versehen, die regelmäfsig für seinen Betrieb nötig sind, sodafs dieser Bahnhof auch hinsichtlich seiner Hülfsanlagen ein selbständiges Ganzes bildet. Diese stellen für sich wieder in Gruppen abgegrenzte Betriebsgebiete dar und liegen mit Ausnahme der Personalwagen-Gruppen zwischen den beiden Bahnhofhälften, da sie mit dem West-Ost- und mit dem Ost-West-Teile in gleicher Weise zusammenhängen müssen.

Die hierdurch entstandenen Nebengruppen sind von Westen nach Osten gezählt folgende:

- b 1) Die Reinigungsgruppe J mit einer Reinigungsanstalt;
- b 2) die Lokomotivsgruppe mit einem Lokomotivschuppen und einer Bekohlungsanlage;
- b 3) die Wagenausbesserungsgruppe mit sechs Arbeitschuppen;
- b 4) die Umladegruppen mit zwei Umladehallen;

hierzu kommen:

- b 5) die Abstellgleise für die Personalwagen.



b 1) Die Reinigungsgruppe.

Diese dient der Reinigung der zahlreichen in Mannheim ankommenden Viehwagen und ist so bemessen und eingerichtet, dafs in der Stunde durchschnittlich 12 Wagen behandelt werden können. Die ganze Anlage besteht aus den freien Anlagen zur Vorreinigung und aus der geschlossenen Reinigungsanstalt. Die zu reinigenden Wagen werden zunächst auf die Gleise 57 und 58 geführt, von denen der grobe Unrat unmittelbar in die Düngerwagen hinabgeworfen werden kann, die auf den längs den beiderseitigen Stützmauern 2,40 m tiefer liegenden Gleisen Nr. 56 und 59 aufgestellt sind.

Die vorgereinigten Wagen gelangen dann in das Entseuchungshaus, eine gedeckte Halle von 57 m Länge, 15 m Breite und 880 qm Grundfläche, wo je sechs Wagen auf den beiden Gleisen Platz finden. Sie werden hier mit heifsem Wasser ausgespritzt und schliefslich chemisch gereinigt. Das heifse Wasser wird in einem Kesselhause bereitet, das mit einem gedeckten Verbindungsgange die Halle anschliefst.

Für die Aufstellung der ungereinigten und gereinigten Wagen, sowie für die Kohlenbeifuhr ist je ein weiteres Gleis vorhanden.

b 2) Die Lokomotivhausgruppe.

Die Höchstzahl der im neuen Verschiebe-Bahnhofe unterzubringenden Lokomotiven beträgt gegenwärtig in der Nacht von Samstag auf Sonntag bis zu 83. Deshalb mufste eine grofse Lokomotivstation angelegt werden. Sie besteht in der Hauptsache aus durchschnittlich 440 m langen, und mit beiderseitigen Weichenstrafsen verbundenen Aufstellgleisen mit 6 m Teilung, die zunächst auf 186 m, künftig auf 290 m mit einem rechteckigen Lokomotivschuppen überbaut sind.

Zwischen den Zufahrgleisen nach der Gruppe ist westlich die Bekohlungsanlage mit besonderen Ladegleisen angelegt, die noch mit Lademaschinen ausgestattet werden soll.

Der Lokomotivschuppen selbst, der zunächst zu zweidritteln ausgebaut ist und durch Herstellung des Restes nächstens erweitert wird, hat Rechteckform mit Zufahrten von den Stirnseiten über Weichen und je eine elektrisch angetriebene Drehscheibe von 20 m, sowie mit Zufahrten auf den beiden Langseiten mittels zunächst einer, künftig einer zweiten 20 m langen, ebenfalls elektrisch angetriebenen Schiebebühne, die beiderseits von je einem Aufsengleise unmittelbar, und von einem zweiten durch gekreuzte Weichenverbindung zugänglich sind.*) Das jetzige Gebäude überspannt bei einer Länge von 186 m und einer Breite von 52 m rund 10 000 qm und fafst nach Abzug der erforderlichen Bereitschaftstände für Ausbesserungen 55 Lokomotiven.

In der östlichen, künftig mittlern Halle, befinden sich die zum Teil zweistöckigen Einbauten für die Dienst-, Aufenthalts- und Waschräume, Vorratlager, Werkstätten und Abtritte.

Das Lokomotivhaus hat gemauerte Umfassungswände. In den Längsmitten tritt der Schiebebühnenüberbau durch vier Ecktürme mit kupfergedeckten Kuppeln scharf hervor. Die als Dach ausgebildete Decke des Gebäudes besteht aus einzelnen Querfeldern in Bimsbeton mit Holzzementabdeckung, die auf eisernen Kragpfosten ruhen, und aus zwischengebauten Oberlichtfeldern.

Der Rauch und die Verbrennungsgase der Lokomotiven werden durch eine einheitliche Rauchabführung mit Fabel'schen Trichtern, Kunsttuffsteinkanälen und Eisen-Schamotteröhren nach vier Schornsteinen von 45 m Höhe abgeführt. In drei Gleise sind Räderversenkvorrichtungen eingebaut.

*) Diese Grundrifsanordnung entspricht somit nach „Cauer, die Gestalt der Lokomotivschuppen", Organ 1907, Heft 10, S. 198, der vorteilhaftesten Form.

b 3) Die Wagenausbesserungsgruppe.

Zur Ausbesserung beschädigter Wagen dient eine besondere Gruppe östlich der Lokomotivhausgruppe. Sie besteht aus sieben Gleisen mit 6 m Teilung, die durch eine Schiebebühne verbunden und von sechs offenen eisernen Hallen von je 80 m Länge überdacht sind. Ferner ist eine Räderversenkung eingebaut. In einem Nebenbaue aus Mauerwerk sind die Schreinerei und ein Arbeiteraufenthaltsraum untergebracht.

b 4) Die Umladegruppe.

Zum Umladen des Stückgutes dienen zwei offene Schuppen von 360 und 180 m Länge mit zusammen 5160 qm Ladefläche und drei zwischen den Ladegleisen liegenden Ladebühnen von 300, 265 und 155 m Länge. An das Ostende der Hallen schliefsen sich die Diensträume für die Aufsichtsbeamten und die Aufenthaltsräume für die Arbeiter an. Dieser Teil der Halle ist zur Bergung frost- und hitzempfindlicher Güter unterkellert. Feuergefährliche Güter und Säuren werden auf einer benachbarten »Säurerampe« gesondert verladen. Für die Umladung schwerer Güter dient ein Bockkran westlich der kurzen Halle.

Die Umladebauten können auf das Doppelte erweitert werden.

b 5) Die Abstellgleise für die Personalwagen.

Zum Hinterstellen, Umsetzen, Sammeln nnd Reinigen der Personalwagen sind folgende Gleisgebiete bestimmt: für die in der Gruppe K ankommenden pfälzischen und in der Gruppe L einlaufenden preufsischen Wagen die zwei Gleise Nr. 68 und 69 zwischen dem Rücken A und der Gruppe D 1 mit einer 9 metrigen Drehscheibe; für die in der Gruppe M ankommenden Wagen das mit dem nördlichen Umfahrgleise verbundene Sammelgleis Nr. 73 nördlich des Rückens E, von wo die badischen Wagen nach der grofsen Personalwagen-Gruppe H am Ostende des Bahnhofes, die preufsischen Wagen nach der erstgenannten Gruppe beim Rücken A überführt werden.

Die Gruppe H besteht aus drei im Mittel 470 m langen Gleisen, von denen je eines zur Vornahme kleiner Ausbesserungen, zur Aufstellung der zu reinigenden, und zur Bereitstellung der gereinigten Wagen dient.

Für das Drehen der Wagen ist ebenfalls eine Drehscheibe von 9 m vorhanden.

C. III. Die Stellwerksanlagen. (Plan Abb. 1, Taf. I.)

Zur Bedienung der 480 Weichen, der 35 Hauptsignale, der 7 Vorsignale und der 29 nicht feststehenden Gleissperr-

signale sind 36 mechanische Stellwerke vorhanden.*) Aufserdem dient je ein Riegelstellwerk auf den Rücken A und E zur zwangsweise wirkenden Gleisfreimeldung für die Zugeinfahrten in die Gruppe K/L und M.

Die Übertragung nach den Weichen und Gleissperrsignalen erfolgt ausschliefslich durch Gestänge, die nach den Signalen durch Drahtzüge.

Die innere Stellwerkseinrichtung ist nach der »Bauart J der Maschinenfabrik A. G. Bruchsal« ausgeführt, mit Ausnahme der Verschiebestellwerke Nr. 16, 17, 18 und 19 und des Riegelstellwerkes A, die von der Maschinenfabrik Josef Vögele in Mannheim erbaut wurden.

Die 7 Stellwerke Nr. 5, 7, 8, 11, 15, 32 und 35, von denen aus alle Hauptsignale mit Ausnahme von zweien bedient werden, sind zugleich selbständige Fahrdienststellwerke mit mechanisch-elektrischer Streckenblockeinrichtung für zweigleisige Linien nach dem vierfelderigen System. 11 Stellwerke Nr. 2, 3, 4, 9/9a, 14, 20/20a, 24, 27 und 37 und die Riegelstellwerke A und E haben Zustimmungseinrichtungen nach den Fahrdienststellwerken, während die übrigen 20 Stellwerke lediglich Verschiebestellwerke sind, also nur eine Reihe Weichenhebel ohne jede Abhängigkeitseinrichtung besitzen.

Die Höchstzahl der Weichenhebel eines Fahrdienststellwerkes beträgt 23 (bei Stellwerk Nr. 15 der Gruppe D 1), die eines Zustimmungstellwerkes 26 (bei Stellwerk Nr. 14, Auslauf der Gruppe E), eines Rangierstellwerkes 20 (bei Stellwerk Nr. 23 am Auslaufe der Gruppe B). Die am meisten belasteten Ablaufstellwerke an den Rücken A und E haben nur 8 bis 16 Hebel.**)

Alle Stellwerke sind unter sich und mit den sonstigen Dienststellen durch ein reiches Fernsprechnetz verbunden.

Die Stellwerksgebäude sind mit Ausnahme der nur einstöckigen Ablaufstellwerke Nr. 17 am Rücken A, Nr. 20, 21, 22 am Rücken E, und Nr. 28 am Rücken B, sowie des Verschiebestellwerkes Nr. 34 westlich der Gruppe H zweistöckig, und ebenso wie die genannten fünf Stellwerksbuden in Backsteinmauerwerk mit eisernem Fachwerke im Stellwerksgeschosse, bei den zweistöckigen Gebäuden im obern Geschosse, ausgeführt. Die Dächer sind abgewalmt und mit verzinktem Wellbleche eingedeckt. Die Treppen sind wegen des bessern Wetterschutzes ausschliefslich im Innern der Gebäude angelegt. Der hierdurch erforderliche Mehrraum im Untergeschosse ist zur Unterbringung eines Abtrittes und des Ofens für die Warmwasserheizung ausgenutzt. Die einstöckigen Stellwerke haben gewöhnliche Ofenheizung. Die Arbeitseiten des Stellwerkraumes sind vollständig verglast, so dafs der Ausblick nach den einbezogenen Weichengebieten möglichst frei ist.

C IV. Sonstige Anlagen.

IV a) Die Bahn- und Strafsen-Überführungen.

Wie bereits erwähnt wurde, mufsten erstens beide Gleise der Riedbahn bei Km 3 über die Personenzuggleise der Hauptbahn und zweitens das Zufuhrgleis der Rheinbahn bei Km 7,5 über das Ausfahrgleis der Hauptbahn überführt werden.

Ferner war das weite Bahnhofsgebiet durch zwei Strafsenbrücken zu überqueren, um die vorhandenen Strafsenverbindungen der Orte Neckarau und Feudenheim, sowie des Rheinau-Hafengebietes mit Seckenheim durch gleisfreie Strafsenzüge zu ersetzen. Diese Überführungen sind: die Feudenheimer Brücke bei Km 4 und die Seckenheimer Brücke bei Km 6.

In kurzer Entfernung westlich der Riedbahnüberführung wurde aufserdem noch ein Fufsgängersteg erbaut, um einen gleisfreien Zugang zu dem dortigen, schon früher vorhandenen Dienstwohngebäude und zu einzelnen Gemarkungsteilen des nahen Neckarau offen zu halten.

Alle diese Brücken sind in möglichst einfacher Weise in Eisen, die Auffahrrampen in Dammschüttung hergestellt, so dafs sie wenig Bemerkenswertes bieten. Sie seien deshalb nur kurz beschrieben:

a 1) Die Riedbahnüberführung überspannt unter einem Winkel von 30° 5 Gleise und den Raum für weitere zwei Gleise mit einer Stützweite von 74,84 m. Jedes der beiden Riedbahngleise ist einzeln überführt. Die Hauptträger sind Rechteckträger mit vierfacher Wandgliederung. Die Fahrbahn liegt unten. Die Brückenbreite beträgt je 5,1 m, die Trägerhöhe 10,512 m, das ganze Eisengewicht 860 t.

a 2) Die Überführung der Güterbahn ist ebenfalls eine Fachwerkbrücke mit unten liegender Fahrbahn, jedoch mit gekrümmtem Obergurte der 28,20 m langen und 4,04 m hohen Hauptträger.

a 3) Die Feudenheimer Strafsenbrücke ist die gröfsere der beiden Strafsenüberführungen mit einer Länge von 328 m. Sie hat fünf Öffnungen von 63,20 + 70,00 + 61,50 + 70,00 + 63,20 m, deren Hauptträger als durchlaufende Fachwerkträger über zwei Öffnungen mit Pendelstützen angeordnet sind. Die untenliegende Fahrbahn ist 10 m breit, die später beiderseits anzufügenden Gehwege sollen 2,50 m breit werden. Die Fahrbahn liegt auf Buckelplatten und besteht aus Granitkleinpflaster auf einer Betonunterlage, die mit einer wasserdichten Schicht aus Bleiasphaltplatten abgedichtet ist. Der Eisenbau wiegt 1535 t.

a 4) Die Seckenheimer Brücke ist ebenso ausgeführt, jedoch im ganzen nur 285 m lang. Sie besteht aus vier Öffnungen von 62,00 + 68,00 + 68,00 + 62,16 m von denen je zwei durchlaufen, und einer Öffnung in der Mitte der Brücke von 24,50 m mit frei aufliegenden Trägern. Auch die Quermafse sind geringer. Die Fahrbahn ist bei 8,5 m Hauptträgerentfernung nur 7,10 m breit, und die seitlich ausgekragten Gehwege, von denen erst einer ausgeführt ist, laden 2 m aus. Der Eisenbau wiegt 1242 t.

a 5) Der Fufsgängersteg ist eine Fachwerkbrücke und besteht aus zwei Öffnungen auf eisernen Stützen; die

*) Mit der Bezifferung von 2 bis 37, weil die Blockstation an der Verzweigung der Riedbahn mit Stellwerk 1 bezeichnet ist.

**) Die Grenzen der Stellwerksbezirke sind im Plane Abb. 1, Taf. I durch strichpunktierte Linien angegeben.

unten liegende Gehwegfläche ist in Eisenbeton ausgeführt. Der Eisenbau wiegt 98 t.

IV. b) Die Hochbauten.

Der neue Verschiebe-Bahnhof wurde neben den bereits angeführten Betriebsgebäuden, nämlich dem Lokomotivhause, der Reinigungsanstalt, den Wagenausbesserungshallen, der Umladehalle und den Stellwerken, auch mit den zur Verwaltung und Wohlfahrtspflege erforderlichen Gebäuden möglichst vollkommen ausgestattet.

Bis jetzt sind ausgeführt:

b 1) Für die Verwaltung:

ein Verwaltungsgebäude, fünfstöckig mit zwölf Diensträumen und drei Wohnungen an der Feudenheimer Brücke;

ein Hauptabfertigungsgebäude, einstöckig mit acht Diensträumen bei der Wagenausbesserungsanlage;

ein Aufenthaltsgebäude für die Zugabfertigungsmannschaften mit vier Räumen, südlich der Gruppe D;

ein Aufenthaltsgebäude mit sechs Räumen bei der Gruppe L und zwei Wellblechbauten am Westende der Gruppe E für die Zugmannschaften.

b 2) Zur Fürsorge für die Angestellten:

fünf einstöckige Gebäude mit je drei Räumen und ferner 17 Wellblechbauten mit je zwei Räumen zur Unterkunft für die Verschieberotten, die Bahnerhaltungsmannschaft und die Kohlenarbeiter;

ein Übernachtungsgebäude bei der Seckenheimer Brücke für die Zugbegleitmannschaften;

ein Übernachtungsgebäude bei der Feudenheimer Brücke für die Lokomotivbesatzungen;

21 Aborte, zwei bis sechszellig.

Besondere Sorgfalt wurde dem Ausbaue der Wohlfahrtsanstalten an der Seckenheimer und Feudenheimer Brücke zugewandt, weshalb die erstere, die zugleich Aufenthalts- und Übernachtungsgebäude ist, kurz beschrieben werden soll.

Das gemauerte, zweistöckige Gebäude bietet Gelegenheit zur Reinigung, zur Erfrischung und zum Ruhen, wofür fünf getrennte Wannenbäder und drei Brausebadzellen im hell und luftig gehaltenen Keller, ein grofser Erfrischungsraum mit den erforderlichen Nebenräumen und der Hausverwalterwohnung im Erdgeschosse, sowie 26 Schlafräume im Obergeschosse vorhanden sind, die zur bessern Wahrung der Ruhe und Vermeidung von Ansteckungen als Einzelzellen mit je 7,5 qm Grundfläche und 25 cbm Luftraum angelegt sind. Aus gesundheitlichen Gründen sind die Aborte und die geräumigen Waschräume mit Warm- und Kaltwasserzuleitung in einem besondern ebenfalls zweistöckigen Baue untergebracht, der in jedem Stocke durch einen leicht zu lüftenden Gang mit dem Hauptgebäude verbunden ist. Durch elektrische Beleuchtung, einheitliche Warmwasserheizung und die Art der innern Ausstattung ist für Reinlichkeit und Behaglichkeit gesorgt.

IV c) Die Wasserversorgung, Entwässerung und Beleuchtung.

Das Leitungsnetz für Trinkwasser schliefst am Westende des Bahnhofes bei Km 3 an die städtische Wasserleitung an.

Die Versorgung mit Speise- und Brauch-Wasser erfolgt durch das Pumpwerk am Rheine im Schlofsgarten, von dem das Wasser nach einem Behälter von 500 cbm beim Lokomotivschuppen und nach einem zweiten von 200 cbm am Ende der Leitung bei Km 6 gefördert wird.

Das Tagewasser wird durch Längs- und Quersickerungen aus den Gleisen nach den Gräben abgeleitet, die sich beiderseits des Bahnhofes hinziehen und natürliche Vorflut besitzen, während für die Ableitung der Abort- und Schmutz-Wasser ein besonderes Kanalnetz erbaut wurde, das beim Elektrizitätswerke an das städtische Siel anschliefst.

Der Bahnhof und seine Gebäude werden von dem Elektrizitätswerke R östlich des alten Bahnhofes mit elektrischem Lichte versorgt. Für die Aufsenbeleuchtuug dienen 210 Bogenlampen auf 15 m und 10 m hohen Masten, sowie 110 Glühlampen, für die Innenbeleuchtung 47 Bogenlampen und 1690 Glühlampen.

C V. Der Bauvorgang.

Der Bau des neuen Verschiebe-Bahnhofes erfolgte nach dem Entwurfe des Baudirektors Wasmer in der Zeit vom Januar 1903 bis September 1906. Der West-Ost-Teil konnte bereits am 1. Mai 1906 eröffnet werden, während der Ost-West-Teil erst am 1. Oktober 1906 in Betrieb kam.

Die Bauarbeiten waren sehr umfangreich, wie aus den nachstehehenden Zahlen hervorgeht. Einschliefslich der Herstellung der durchgehenden zweigleisigen Verbindungslinien, also auch der im Mittel 7,5 km langen neuen Güterlinie der Rheinbahn waren auszuführen:

Erdbewegung	1653000 cbm
Mauerwerk	20300 cbm
Eisenbauten	3905 t
Wegflächen	56000 qm
Gleisbettung	244000 cbm
Bahnhofgleise	149,91 km
Zufahrgleise	40,70 „
Gleise im ganzen	190,61 „
Weichen	480.

Hierzu kommen die zahlreichen und bedeutenden Hochbauten, Stellwerke, die elektrische Beleuchtung und die übrigen bereits beschriebenen Anlagen.

Die Baukosten einschliefslich des Grunderwerbes betragen rund 18 Millionen Mark.

Die Bauausführung erfolgte für den allgemeinen Bahnhofbau, die Hochbauten und die Stellwerksanlagen durch die Bahnbauinspektion in Mannheim, Vorstand Oberingenieur Tegeler, für den maschinentechnischen Teil durch die Maschineninspektion in Mannheim, Vorstand Oberingenieur Zutt.

D. Der Betrieb des neuen Verschiebe-Bahnhofes.

D. I. Der Fahrdienst.

Der neue Verschiebe-Bahnhof ist für alle Richtungen Zuganfangs- und Zugend-Station mit Ausnahme der Durchgangslinie Schwetzingen-Lampertheim über die Gleise LXXVII-LIV, Verbindung der Einfahrt in die Gruppe M mit der Aus-

fahrgruppe D 1, die für die Durchfahrt der von der Richtung Schwetzingen kommenden fertigen preufsischen Leerzüge bestimmt ist*)

Die Zugfolge auf den Anschlufsstrecken, die Einfahrt der Züge in die Ankunftsgruppen K, L und M und deren Ausfahrt aus den Abfahrgruppen D, D 1, G und N wird in jeder dieser Gruppen durch je ein selbständiges Fahrdienststellwerk geregelt, die grundsätzlich nur mit Wärtern besetzt sind.

Diese Fahrdienststellwerke sind:

Stellwerk VIII für die Anfahrgruppe K mit zwei Anschlufsstrecken,
" VII " " Anfahrgruppe L mit einer Anschlufsstrecke,
" XXXII " " Anfahrgruppe M mit zwei Anschlufsstrecken,
" XXXV " " Abfahrgruppe D mit zwei Anschlufsstrecken,
" XV " " Abfahrgruppe D_1 mit einer Anschlufsstrecke,
" V " " Abfahrgruppe G mit einer Anschlufsstrecke,
" XI " " Abfahrgruppe N mit einer Anschlufsstrecke.

Durch diese möglichst weitgehende Aufteilung des Fahrdienstes und dessen Einzelabgrenzungen nach Richtungen für Anfahrt und Ausfahrt, sowie nach Gruppen, ist der Dienst sehr vereinfacht.

Die allgemeine Leitung und Überwachung des Stationsdienstes liegt dem Fahrdienstbureau ob, das alle nicht unmittelbar zur Ausübung des regelmäfsigen Fahrdienstes gehörenden fahrdienstlichen Mafsnahmen auszuführen hat, nämlich die Anordnungen bei besonderen Vorkommnissen, die Bestellung der Sonderzüge, die Vorkehrungen bei Kursunregelmäfsigkeiten, die Vormeldung der Zugverspätungen und Zugbelastungen, die Führung der Sonderzugnachweisung, das Sammeln der Fahrberichte, die Dienstausteilung für die Zugbegleitmannschaften, die Bestellung der Lokomotiven für Bedarfs- und Sonder-Züge und dergleichen.

Die Wahl des jedesmaligen Zugaufnahmegleises der Anfahrgruppen K, L und M erfolgt durch elektrische Gleisfreimeldung von den Riegelstellwerken auf den vorliegenden Rücken A und E aus, unter deren Verschlusse sich die Fahrstrafsenhebel der Stellwerke VII, VIII und XXXII befinden. Im übrigen geschieht die Fahrstrafsensicherung in üblicher Weise durch Zustimmungseinrichtungen, soweit Weichen und Gleisgebiete in Betracht kommen, die nicht unmittelbar in das Fahrdienststellwerk selbst einbezogen sind.

Die Haltestelle der Züge in den Gruppen K, L und M sind neben jedem Gleise durch 7,5 m hohe Hauptsignale mit auf »Halt« festgelegten Signalarmen gekennzeichnet.

D II. Der Verschiebedienst.

II a) Die Fahrweise der Kurslokomotiven und Mannschaftswagen.

Die Lokomotiven der in die Gruppen K und L einlaufenden Züge gehen über das zwischen den Gruppen K/L und D 1 sich hinziehende Gleis Nr. 55 in den Lokomotivschuppen, wobei die der pfälzischen und preufsischen Züge den Packwagen mitnehmen*). Die pfälzischen Lokomotiven setzen den Wagen über Gleis Nr. 68 beim Rücken A um und fahren mit ihm nach der Abfahrgruppe G, wo sie sofort wieder zur Rückbeförderung der pfälzischen Züge benutzt werden.

Die preufsischen Lokomotiven gehen unmittelbar über das Gleis Nr. 55 in den Lokomotivschuppen, nachdem sie ihren Packwagen auf dem Gleise Nr. 69 neben Gleis 68 aufgestellt haben, von wo sie ihn beim Ausrücken über Gleis LIV in westlicher Fortsetzung des gleichnamigen Gleises der Gruppe D 1 zur Abfahrt aus der Gruppe D 1, wieder beiholen.

Aus der Gruppe M nehmen die Kurslokomotiven ihren Weg nach dem Lokomotivschuppen über das Umfahrgleis Nr. 44, äufserstes Gleis nördlich, und stellen die Packwagen auf Gleis Nr. 73 in der Höhe des Rückens E ab. Die hier gesammelten Wagen werden nach der Gruppe H gegenüber dem Auslaufe der Gruppe D geleitet, um dort gereinigt, gedreht und für die aus der Gruppe D abfahrenden Züge wieder verwendet zu werden.

Die zugehörigen Zuglokomotiven fahren vom Lokomotivschuppen aus mittels Spitzkehre über das westliche Ausziehgleis Nr. 45 und das südliche Umfahrgleis Nr. 72 nach der Gruppe H, wo sie einen Personalwagen entnehmen, mit dem sie zur Übernahme ihres Zuges nach der Gruppe D übersetzen.

II b) Der Ablaufbetrieb.

Die in den Gruppen K, L und M angekommenen Züge werden durch besondere Verschiebelokomotiven, die sich auf den Gruppenumlaufgleisen Nr. 63 für K, Nr. 63/62 für L und Nr. 44 über die Weichen 596/599 für M hinter die Züge setzen, über die Rücken A und E abgedrückt, nachdem sie durch die Wagenanschreiber und Wagenüberwachungsbeamten übernommen und dann losgekuppelt wurden.

Die Geschwindigkeit der ablaufenden Züge wird durch besondere Verschiebe-Signale (Abb. 5 bis 7, Taf. I) geregelt, von denen je vier mit einem Zwischenabstande von 210 m zu einer Verschiebesignalkette in jeder Gruppe verbunden sind.

Die Signale bestehen aus vierseitigen grofsen Laternen auf 10 m hohen, in der Gruppe L nur 6 m hohen eisernen Gittermasten. In den Mitten der vier aus Milchglas bestehenden und bei Dunkelheit durch elektrisches Innenlicht erleuchteten Laternenseiten ist je ein schwarzer Blechbalken drehbar gelagert, so dafs von den Ablaufrücken aus durch Drahtzugkurbeln die verschiedenen Verschiebezeichen gegeben werden können, deren Bedeutung aus der Abb. 5 bis 7, Taf. I zu ersehen ist. Mit jeder Bewegung der Signalzeiger ertönen starke Glockenschläge, die die Mannschaft auf die Änderung der Signalstellung aufmerksam machen. Die gegenseitige Entfernung der vier Signale einer Gruppe ist durch Ausproben so gewählt, dafs der Führer der Abdrücklokomotive auch bei un-

*) Diese Durchfahrt wurde jedoch noch nie benutzt.

*) Die „Übergabezüge“ von und nach Neckarau-Rheinau, den Mannheimer Bahnhöfen, dem Industriehafen und nach Friedrichsfeld, badischer Bahnhof, führen keine Packwagen.



sichtigem Wetter ein Signal beobachten kann. Die ungünstigste Entfernung in der Mitte zweier Signale ist 105 m. Durch die gewählte Höhe der Signalmaste wird die Beobachtung der Signale von der Querseite auch dann ermöglicht, wenn die zwischenliegenden Gleise mit bedeckten Wagen besetzt sind*).

Die Aufforderung an den Lokomotivführer zum Beginnen des Abdrückens erfolgt durch schriftliche Weisung, um beim Bereitsein mehrerer Abdrückmaschinen Mifsverständnisse zu vermeiden. Zugleich wird die Erlaubnis zum Abdrücken durch die Beseitigung des »Halt«-Signales an der Verschiebesignalreihe bekannt gegeben.

Das endgültige Abkuppeln der einzelnen Wagenabteilungen erfolgt erst während des Abschiebens auf dem Rücken mit einer gewöhnlichen Abhängegabel. Die Einlaufweichen in die Gruppen A und E werden durch je drei Verschiebestellwerke bedient, denen die Gleise, nach denen die einzelnen Abteilungen laufen sollen, durch Kreide-Aufschrift auf die Wagenpuffer bezeichnet werden. Bei Dunkelheit werden diese Aufschriften durch Scheinwerfer erhellt, die sich bei jedem Ablaufstellwerke befinden.

Zum Aufhalten der Wagen dient lediglich das Legen gewöhnlicher Hemmschuhe oder die Bremsbedienung. Besondere Aufhaltvorrichtungen, wie Gleisbremsen, sind nicht vorhanden und auch nicht nötig.

Die Bremsschuh-Hemmung wird für Abteilungen bis zu drei beladenen oder vier leeren Wagen angewandt; gröfsere Wagengruppen werden von Bremsern begleitet, und zwar werden bei Abteilungen bis zu 10 Wagen eine und bis zu 20 Wagen zwei Bremsen besetzt, wenn die Wagen gröfstenteils leer sind, andernfalls ist je eine Bremse mehr zu bedienen. Langholz- und Langeisen-Wagen müssen am Schlusse des Zuges laufen, damit sie von der Abdrückmaschine in die Gleise geschoben werden können.

Das Ablaufgeschäft in den Stationsgruppen vollzieht sich in derselben Weise. Dagegen sind die Verschiebesignale, die nur für ein Abdrückgleis, das Ausziehgleis gelten, nur 2,5 m hoch, nur zweiseitig und 140 m von einander entfernt.

Ferner sind alle Einlaufweichen der Stationsgruppen in je ein Stellwerk einbezogen.

II c) Die Zusammenstellung der Züge.

Die Bildung der Züge, deren Wagen nur nach Richtungen geordnet sein müssen, erfolgt in der Gruppe A durch das Sammeln der einzelnen Abteilungen aus den Gleisen Nr. 17 und 28 auf dem Ausziehgleise Nr. 90 und nachheriges unmittelbares Vorziehen in die Gruppe D, für die Rheinauer Züge durch Vorziehen aus den Gleisen Nr. 29 und 30 nach dem Ausziehgleise Nr. 71 mit nachherigem Zurückdrücken nach der Abfahrgruppe N.

Die Bildung der aus der Gruppe G abzulassenden Züge der Richtungen Ludwigshafen und Zentralgüterbahnhof aus den in der Gruppe E ausgeschiedenen Abteilungen ist sehr einfach; denn die Wagen für die ersteren Züge bedürfen wegen des Fehlens einer Unterwegstation keiner weitern Ordnung, können daher unmittelbar beim Ablaufen in einem gemeinsamen Gleise E 8 gesammelt, und von dort als fertige Züge nach der Gruppe G vorgezogen werden. Für die einzelnen Gleisgebiete des Zentralgüterbahnhofes werden getrennte Übergabezüge gefahren, die ebenfalls bereits beim Ablaufen in der Gruppe E gebildet werden können.

Die nach Stationen zu ordnenden Züge werden in folgender Weise gebildet:

c 1) Für die Gruppe D durch Vorziehen der richtungsweise geordneten Abteilungen aus den Gleisen Nr. 1 bis 16 der Gruppe A nach dem Ausziehgleise Nr. 88 nördlich längs der Gruppe D, Ablaufen in die Gruppe C und nachheriges Sammeln im Gleise Nr. 89 zwischen Gleis Nr. 16 und 17 der Gruppe A, von wo der fertige Zug über Gleis Nr. 90 nach D vorgezogen wird.

c 2) Für die Gruppe D_1 durch Sammeln der in den Gleisen Nr. 5 und 6 der Gruppe A und Nr. 17 und 18 der Gruppe E nach Richtungen ausgeschiedenen Wagen auf dem Ausziehgleise Nr. 86 und nachheriges Ablaufen über den Rücken B nach der Gruppe B, von wo die einzelnen Abteilungen unmittelbar auf einem der D 1-Gleise zur Abfahrt zusammengestellt werden können:

c 3) Für die Gruppe G durch Vorziehen der in die Gleise Nr. 12 und 13 abgelaufenen Wagen der »Fabrikzüge« über Gleis V der Gruppe G nach dem Ausziehgleise Nr. 47 der Stationsgruppe F mit nachherigem Zusammenstellen der einzelnen Abteilungen auf dem an den Auslauf dieser Gruppe anschliefsenden Abfahrgleise LXXI mit Ausfahrt über G. V.

II d) Die Überfuhren.

Oben wurde schon erwähnt, dafs eine grofse Anzahl Wagen von dem West-Ost-Teile nach dem Ost-West-Teile und umgekehrt überführt werden mufs, weil sie nach derselben Himmelsrichtung weitergehen, von der sie einliefen. Die Überfuhren bewegen sich also von den Gruppen K und L nach der Gruppe G, Süd-Nord-Überfuhr, und von der Gruppe M nach den Gruppen D und N, Nord-Süd-Überfuhr.

Die in den Gruppen K und L ankommenden Überfuhrwagen werden im Gleise Nr. 1 der Richtungsgruppe A gesammelt, über Gleis Nr. 87 nach Osten vorgezogen und über die östliche Weichenstrafse der Gruppe H auf Gleis Nr. 76 der Gruppe M zurückgedrückt, wo sie wie die einlaufenden Kurszüge durch Ablaufen nach der Gruppe E geordnet werden.

In der umgekehrten Richtung geht der Überfuhrweg von den Gleisen Nr. 15 und 16 der Gruppe E über das Gleis Nr. V der Gruppe G nach dem westlichen Ausziehgleise Nr. 45, und von hier über Gleis Nr. 63 zurück nach der Gruppe K zur weitern Verarbeitung für die Einstellung in die aus Gruppe D auslaufenden Züge, oder aus dem Gleise Nr. 14 der Gruppe E ebenfalls über Gleis Nr. 45 und zurück über Gleis Nr. 65 unmittelbar nach der Abfahrgruppe N.

*) Für die Gruppe L genügte eine Höhe von 6 m des Signalbildes über dem Gleise, weil es im ungünstigsten Falle nur über ein verstelltes Gleis hinweg sichtbar sein mufs.

II e) Das Verschieben der Umladewagen.

Nach den Umladehallen sind gegenwärtig ungefähr 250 Stückgutwagen täglich zu verbringen und nach ihrer Be- und Entladung wieder abzuführen.

Die von Westen in den Gruppen K und L eintreffenden Stückgutwagen werden auf das Gleis A Nr. 2 ausgeschieden, und über Gleis 87 neben dem Rücken C mit Durchschneidung des Gleises Nr. 86, des Ausziehgleises der Gruppe B, nach dem Gleise Nr. 78 neben Gleis Nr. 1 der Gruppe H vorgezogen, von wo sie in die Empfangsgleise Nr. 81 und 82 zwischen den beiden Umladehallen zurückgedrückt werden.

Die Stückgutwagen der von Osten in der Gruppe M ankommenden Züge werden in den Gleisen Nr. 19 und 20 der Gruppe E gesammelt und rückwärts über das Gleis Nr. 77 ebenfalls nach dem Gleise Nr. 78 neben Gruppe H ausgezogen, von wo sie wie die von der Gruppe A übergeführten Hallenwagen ebenfalls nach den Hallengleisen Nr. 81 für Baden und Nr. 82 für Preufsen zur Entladung verteilt werden.

Die leeren Wagen werden auf die Gleise Nr. 79 und 80 zur Beladung für die badischen Anschlufslinien von Westen und auf die Gleise Nr. 83 und 84 zur Beladung für die preufsischen Richtungen eingeschoben.

Die badischen Wagen werden nach ihrer Beladung von den Gleisen Nr. 79 und 80 nach Osten auf das Gleis Nr. 78 abgezogen und je nach ihrer Bestimmung nach dem Gleise 76 der Gruppe M, oder mit dem Wege über das Gleis Nr. 87 nach der Gruppe A übergeführt. Müssen diese Wagen den Abteilungen in der südlichen Hälfte der Gruppe A auf den Gleisen 17 bis 30 zugeteilt werden, so werden sie zunächst auf das Gleis Nr. 89, das zwischen den beiden Gruppenhälften liegende Ausziehgleis der Gruppe C, geleitet, von wo sie durch Vorziehen nach den einzelnen südlichen Gleisen verteilt werden können.

Die auf den Hallengleisen Nr. 83 und 84 bereitgestellten preufsischen Wagen werden nach ihrer Beladung nach Westen abgezogen, und dann über das neben der westlichen Hallenweichenstrafse liegende Gleis Nr. 85 nach dem Ausziehgleise Nr. 86 der Gruppe B zurückgedrückt, von wo sie in diese Gruppe ablaufen.

II f) Das Verschieben der auszubessernden Wagen.

Die Beifuhr der beschädigten und die Abfuhr der wiederhergestellten Wagen erfolgt über das Verbindungsgleis Nr. 22 zwischen dem Rücken E und der Wagenausbesserungsgruppe.

III. Betriebsführung und Verwaltung.

Die Leitung des Betriebes und die allgemeine Verwaltung im neuen Verschiebe-Bahnhofe liegt einem eigenen Stationsamte ob, dem die erforderlichen Bediensteten für den innern Dienst, die Abfertigung, den Verschiebedienst, den Bahnhofdienst und den Umladedienst zugeteilt sind.

Wegen ihrer Wichtigkeit bei der Wertung der Verschiebeanlage sei die Verschiebemannschaft näher angegeben. Zur unmittelbaren Durchführung des Ablaufens in den Richtungsgruppen A und E ist je eine Rotte mit achtstündigem Dienste bestellt, die sich folgendermafsen zusammensetzt: 1 Verschiebeobmann, 1 Anschreibeobmann, 1 Gruppenobmann für E und 2 für A, 1 Aufkuppler, 1 Abhänger, 1 Lokomotivbegleiter, 2 Rückenbremser, 10 Hemmschuhleger für E, 14 für A.

In ähnlicher Weise sind die Mannschaften in den übrigen Gruppen eingeteilt. Im Ganzen sind ausschliefslich für den Verschiebedienst bei durchgehends achtstündiger Dienstzeit 290 Mann mit 11 Aufsichtsbeamten erforderlich. Hierzu kommen die 120 Wärter der zum Teil doppelt besetzten 36 Stellwerke und die Lokomotivmannschaften für die 14, lediglich für den Verschiebedienst eingestellten Lokomotiven. Für den Zu- und Abgang der Bediensteten dienen besondere Personalzüge, die stündlich in jeder Richtung zwischen dem alten und dem neuen Verschiebe-Bahnhofe verkehren und diesen auf den Umfahrgleisen Nr. 72 und 44 mit Halten an verschiedenen Stellen umfahren.

Der Verschiebe-Bahnhof wird als Gemeinschaftsbahnhof der badischen und der preufsisch-hessischen Eisenbahnverwaltungen betrieben und verwaltet.

Neuerung an Fördervorrichtungen in Werkstätten.

Von **Krohn**, Eisenbahn-Bauinspektor in Königsberg i. Pr.

Zur Beförderung von Lasten innerhalb von Werkstätten haben sich »Luftbahnen«, bei denen die Laufkatze mit der Last auf den Flanschen eines wagerecht an der Decke befestigten Trägers läuft, im allgemeinen gut bewährt. In den Eisenbahn-Werkstätten werden solche Vorrichtungen zweckmäfsig zur Bedienung der schweren Maschinen der Dreherei, insbesondere der Achsen-Bänke und der Arbeitstände der Lokomotiv-Werkstatt verwendet werden.

Diese Einrichtungen und ihre Vorteile gegenüber der Förderung von Hand oder dem Verschieben auf dem Boden sind genügend bekannt.

Ein Mangel dieser Vorrichtungen ist es, dafs die Herstellung von Abzweigungen von der Hauptbahn Schwierigkeiten macht. Diese Schwierigkeiten liegen einerseits darin, dafs derartige Anordnungen eine mehr oder weniger grofse Zahl beweglicher Teile haben, deren Überwachung und Unterhaltung bei ihrer Lage umständlich ist, anderseits und hauptsächlich darin, dafs spätere neue Abzweigungen bei Aufstellung neuer Werkzeugmaschinen oder Einrichtung neuer Arbeitsplätze erhebliche Schwierigkeiten machen. Der Hauptträger mufs an der neu anzulegenden Abzweigung durchschnitten werden, die beiden Enden müssen aufgehängt und befestigt und eine neue Weiche oder Drehscheibe mufs eingebaut werden.

Hierzu fehlen oft geeignete Stützpunkte, wodurch die Einrichtung von Zwischen-Tragwerken nötig wird, wenn diese überhaupt möglich ist.

Diese Nachteile sollen durch die nachstehend beschriebene Anordnung vermieden werden.

Der Hauptträger läuft ohne Unterbrechung durch die ganze zu bedienende Halle hindurch.

Auf den unteren Flanschen dieses I-Trägers laufen zwei Rollen, die unter dem Träger durch ein kurzes, mit den Lagerböcken der Rollen vernietetes I-Eisen mit einander verbunden sind (Textabb. 1).

Abb. 1.

Auf diesem Querstücke befindet sich eine gewöhnliche Laufkatze mit dem Windewerke, das die Last trägt.

Zur Herstellung eines Anschlusses ist es nur erforderlich, die Anschlufsbahn bis dicht an dieses Querstück heranzuführen, sodafs die Katze mit der Last ohne Weiteres auf diese Anschlufsbahn geschoben werden kann (Textabb. 1).

An beiden Enden des Querstückes und am Ende der Anschlufsbahn sind Anschläge vorgesehen, die das Ablaufen der Katze von dem Querstücke verhindern, während letzteres verschoben wird, und das Abrollen von der Anschlufsbahn, wenn das Querstück nicht vor der Bahn steht. Diese Sperrklötze sind derart abhängig von einander, dafs das Herabfallen der Katze ausgeschlossen ist.

Die Betätigung der Klötze kann entweder von unten durch Zugketten oder selbsttätig durch Anschlagen der Katze an Stellvorrichtungen erfolgen.

Ein Nachteil dieser Anordnung ist die gröfsere Bauhöhe Die Vorteile sind bereits auseinandergesetzt. Bei dieser Bauart stellt sich die ganze Anlage in Beschaffung und Unterhaltung billiger, als wenn für jede Abzweigung eine Weiche oder Drehscheibe beschafft werden mufs. Das ganze stellt sich als eine Übertragung des Grundgedankens der Schiebebühnen auf Hängebahnen dar.

Die Bewegung des Querstückes, der »Schiebebühne«, die Lasthebung und die Fahrbewegung der Katze können durch Maschinen erfolgen. Die letztgenannte Bewegung geschieht wohl in vielen Fällen zweckmäfsiger von Hand, da es sich dabei meist nur um Zurücklegung von einigen Metern handelt.

Für die Werkstätten-Inspektion a in Königsberg wird eine derartige Vorrichtung zur Bedienung der Dreherei beschafft, wobei die Fahrt auf dem Hauptträger und das Heben der Last durch je eine Triebmaschine erfolgt. Die Bedienung der Maschinen geschieht von unten mittels Zugketten.

Dem Verfasser ist nicht bekannt, ob derartige Vorrichtungen bereits in ähnlicher Ausführung in anderen Werkstätten bestehen. Um entsprechende Mitteilung unter Angabe der erzielten Betriebs-Ergebnisse wird gebeten.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Die Newyorker Unterwassertunnel.*)

(Le Génie Civil 1908, Band LII, Februar, S, 302. Mit Abb.)
Hierzu Plan Abb. 1, Tafel VII.

In Neuyork sind im Jahre 1878 vier Hochbahnen mit je vier Gleisen gebaut, deren jede auf einer der der Längsrichtung der Insel Manhattan folgenden Avenues verläuft nnd mehr als 10 km lang ist. Diesen Linien ist im Jahre 1904 die Untergrund-Schnellbahn hinzugefügt, die ebenfalls der Längsrichtung der Insel Manhattan folgt und 27 km lang ist. Sie geht aus vom Bahnhofe Brooklyn der Long-Island-Bahn, kreuzt den Eastriver an seiner Mündung, wendet sich nach Norden, führt über den Bahnhof der Neuyork-Zentral- und Hudson-Flufs-Bahn, kreuzt den Harlem-Flufs und endigt bei Bailey-Avenue. Ungefähr in der Mitte der Linie wendet sich eine 11 km lange Abzweigung nach Osten, kreuzt ebenfalls den Harlem-Flufs und endigt beim Bronx-Parke.

*) Organ 1908, S. 171, 227 und 283; 1907, S. 122; 1905, S. 79 und 129; 1902, S. 122.

Die grofsen Eisenbanlinien endigten bis in die letzten Jahre nicht in der Stadt selbst, sondern am westlichen Ufer des Hudson; die Überschreitung des Hudson erfolgte mittels Dampffähren. Die Pennsylvania- und die Long-Island-Bahn haben jetzt ihre Bahnen durch eine Untergrund- und Unterwasser-Linie verbunden, die inmitten der Stadt einen grofsen Hauptbahnhof enthält. Diese Linie ist kürzlich eröffnet worden.*) Abb. 1, Taf. VII zeigt fünf von den sieben in Neuyork gebauten oder im Baue befindlichen, aus zusammen siebzehn verschiedenen Rohren bestehenden Haupttunneln, die die Stadt mit den benachbarten Orten verbinden. Die Tunnel sind folgende:

1) Der Hudsontunnel A der Neuyork-Jersey-Bahn, der vor 30 Jahren begonnen und erst am 25. Februar 1908 in Betrieb genommen wurde. Der Bau wurde von der Neu-Jersey-Verbesserungsgesellschaft wieder aufgenommen.

2) Der von derselben Gesellschaft gebaute East-river-Tunnel

*) Organ 1907, S. 102.

B für die Verlängerung derselben Linie nach Brooklyn. Dieser Tunnel ist am 9. Januar 1908 in Betrieb genommen.

3) Der Harlemtunnel der Untergrund-Schnellbahn für die Verlängerung der neuen Untergrundbahn bis in die Vorstadt Bronx. Dieser verhältnismäfsig kurze Tunnel ist schon seit mehreren Monaten im Betriebe.

4) Der Hudsontunnel C und der East-river-Tunnel D der Pennsylvania-Bahn, die drei Eisenbahnen verbinden und ihnen einen Endbahnhof in der Stadt verschaffen werden. Durch diese Tunnel wird eine unmittelbare Schienenverbindung zwischen Boston und Washington hergestellt, und auch die Neuyork-Neuhaven-Hartfort-Bahn, die einen Tunnel unter dem Long-Island-Sunde baut, wird den Hauptbahnhof benutzen.

5) Der Hudsontunnel E der Hudson-Manhattan-Bahn. Dieser Tunnel wird mit der Untergrundbahn in Broadway verbunden werden, durch seine östliche Verlängerung F den East-river kreuzen und so eine unmittelbare Verbindung zwischen Neu-Jersey und Brooklyn herstellen.

6) Der neue Gas-Tunnel unter dem East-river. Die Vereinigte Gasgesellschaft hat ihre in der Stadt befindliche Gasanstalt durch eine gröfsere auf Long-Island ersetzt, die durch einen Tunnel grofse, in verschiedenen Stadtteilen befindliche Gasbehälter versorgen wird. Dieser Tunnel hat nur 3,05 m Durchmesser und ist ähnlich dem ersten in den Jahren 1891 bis 1894 gebauten.

7) Der East-river-Tunnel der 42. Strafse oder Belmont-Tunnel G, der die Neuyork-Zentral- und Hudson-Flufs-Bahn mit Long-Island verbindet. Der Bau dieses Tunnels war vor vielen Jahren bewilligt und dann wegen der wenig ermutigenden Ergebnisse der Ausführung des Hudsontunnels der Neuyork-Jersey-Bahn von den Geldmännern aufgegeben; er wurde von der Untergrund-Schnellbahn wieder aufgenommen, um diese mit dem Strafsenbahnnetze von Long-Island zu verbinden. B-s.

Der Rohr-Vortrieb des Hudsontunnels der Neuyork-Jersey-Bahn.*)

(Le Génie Civil 1908, Band LII, Februar, S 302. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 und 3 auf Taf. VII.

Im Jahre 1873 schlug Haskin vor, für die verschiedenen Eisenbahnlinien einen Tunnel unter dem Hudson herzustellen. Der Tunnel sollte aus zwei eingleisigen Rohren von 5,40 m Höhe und 4,80 m Breite bestehen. Die Rohre sollten eine Bekleidung aus Stahlplatten erhalten, die durch Rippen an der Innenseite versteift und durch Bolzen verbunden sind; das Innere dieses Rohres sollte mit einer 76 cm starken Bekleidung aus Backstein und Zementmörtel versehen werden. Die Entfernung zwischen den Schächten war 1,62 m, die ganze Länge mit den Zufahrtstunneln 3,60 m. Die Gesellschaft sollte die Ausführung in sechs Jahren beendigen.

Die Vorarbeiten dauerten ein Jahr. Dann wurde auf der Neuyorker Seite ein Schacht abgeteuft. Hierbei zeigte sich, dafs der Boden aus einem Gemische von Sand und Kies bestand, der eine sehr starke Aussteifung erfordern würde. Man beschlofs dann, die Arbeit auf der Westseite zu beginnen und teufte im November 1874 einen kreisförmigen Schacht von 9 m Durchmesser und 18 m Tiefe ab, dessen Backsteinmauerwerk 1,20 m stark war. Wegen Verwaltungsstreitigkeiten wurden dann die Arbeiten fünf Jahre lang unterbrochen.

Haskin glaubte, einen Schild entbehren zu können und wollte nur Prefsluft verwenden, um das Wasser zurückzutreiben und während der Ausführung des Mauerwerkes die Decke und Seitenwände des Ausbruches zu halten. In die Mauer am Grunde des Schachtes wurde zur Herstellung einer Luftschleuse ein Rohr aus Stahlblech von 1,83 m Durchmesser und 4,50 m Länge eingesetzt. Nachdem das Innere ausgeräumt und die Türen angebracht waren, wurde Prefsluft eingelassen, um einen Kegelstumpf auszubrechen, dessen grofse Grundfläche nach dem Flusse hin lag und dessen Durchmesser in einer Entfernung von 6,60 m 6 m betrug; die auf einander folgenden Blechringe hatten zunehmende Durchmesser. Die Arbeiter griffen den Boden von der Decke her an und brachten sogleich die Bekleidungsplatten an; aber die oberen Platten gaben unter dem Drucke nach, und der Ring konnte nicht geschlossen werden. Man wendete daher das »Pilot«-Verfahren an, das sich Anderson für die Tunnelausführung im schwimmenden Gebirge gerade hatte schützen lassen. Dieses Verfahren besteht im allmäligen Vortriebe eines Rohres von 1,83 m Durchmesser aus auf einander folgenden Ringen, auf denen mittels Stützen die Ansteckpfähle im Scheitel und an den Seiten des Ausbruches ruhen. Wenn der ganze Querschnitt auf eine Länge von 60 cm ausgebrochen ist, wird der entsprechende Bekleidungsring aufgestellt. Wenn fünf Ringe aufgestellt sind, kann der entsprechende Mauerwerksring ausgeführt werden.

Nach einem gewissen Vortriebe wollte man den oben erwähnten vorläufigen Kegelstumpf durch den endgültigen Mauerwerksring ersetzen. Bei Herstellung des erforderlichen Ausbruches gab dessen Decke nach und versperrte den Eingang der Schleuse, wodurch zwanzig Arbeiter getötet wurden. Der Tunnel wurde schnell mit Wasser gefüllt, und um die Verbindung zwischen dem Tunnel und dem Schachte wieder herzustellen, mufste an der Unfallstelle ein Senkkasten von 12,65 $\times$ 7,55 m abgeteuft werden, in dem das Verbindungsmauerwerk ausgeführt wurde. Dasselbe geschah bei der Ausführung von den Schächten der Neuyorker Seite aus wegen der zweifelhaften Beschaffenheit des Gebirges an der Stelle des Schachtes.

Nach dem Tode eines Geldmannes der Gesellschaft wurden die Arbeiten im Jahre 1883 wieder unterbrochen. Zu dieser Zeit hatte der nördliche Tunnel vom westlichen Schachte ab 563 m, der südliche nur 180 m Länge erreicht; auf der Ostseite war der nördliche Tunnel erst 45 m lang und der südliche kaum angefangen.

Im Jahre 1889 wurden die Arbeiten unter John Fowler und Benjamin Baker als beratende Ingenieure und W. R. Hutton als Bauleiter wieder aufgenommen. Im Februar 1890 wurde mit Pearson und Sohn in London ein Vertrag für die Vollendung des Tunnels abgeschlossen. Ingenieur dieser Unternehmer war Moir. Dieser hatte die Ausführung des Blackwall-Tunnels*) unter der Themse in London geleitet und ist gegenwärtig in Neuyork bei den vier East-river-Tunneln der Pennsylvania-Bahn beschäftigt. Die neuen Unternehmer ver-

*) Organ 1908. S. 171.

*) Organ 1896, S. 84, 1894, S. 231.

wendeten den in Abb. 2, Taf. VII dargestellten Schild und Prefsluft. Die Arbeiten schritten in dem schwimmenden Gebirge sehr regelmäfsig fort, der durchschnittliche tägliche Vortrieb erreichte 1,22 m; man stellte also täglich zwei Bekleidungsringe auf.

Im Jahre 1892 waren 540 m gebaut, als neue Geldschwierigkeiten eine neue Unterbrechung der Arbeiten veranlafsten. Im Jahre 1902 wurde das Eigentum der Gesellschaft versteigert und von der Neu-Jersey-Verbesserungsgesellschaft gekauft. Im Oktober 1902 wurden die Arbeiten wieder aufgenommen. Der im Tunnel zurückgelassene Schild wurde trotz eines zehnjährigen Aufenthaltes im Wasser in ausgezeichnetem Zustande wiedergefunden, man liefs ihm nur vorn eine um ein Drittel des Durchmessers vorragende Schneide wieder anfügen. Indem man Tag und Nacht arbeitete, schritt der Vortrieb sehr schnell fort, insbesondere beim nördlichen Tunnel, der im Oktober 1903 fertiggestellt wurde. Im südlichen Tunnel wurde wegen der vorgesehenen leichten elektrischen Fahrzeuge der äufsere Durchmesser der Bekleidung von 5,70 m auf 4,50 m vermindert und der in Abb. 3, Taf. VII dargestellte Schild verwendet. In dem schwimmenden Gebirge erreichte der tägliche Vortrieb zeitweise 12 bis 15 m. In dem Felsen nahe dem Neuyorker Ufer wurden täglich ungefähr 90 cm hergestellt. Man baute vor dem Schilde ab, und wenn man sich nicht der Brechstange oder der Spitzhacke bedienen konnte, wurde gesprengt. Im nördlichen Tunnel wurden Stofs-Bohrmaschinen von kleinem Durchmesser verwendet, gesprengt wurde mit Dynamit.

Die Stöfse wurden bei diesem Tunnel durch geteerten Filz, durch Leinwand oder auch durch 5 mm starke eichene Latten gedichtet; man verliefs sich nur auf die Dichtung durch die die Rippen einhüllende Betonbekleidung.

Diese Neu-Jersey-Linie wurde mit der neuen Untergrundbahn verbunden und wird auch beim Bahnhofe der Pennsylvania-Bahn mit der Untergrundbahn verbunden werden, die unter der 6. Avenue zum Ersatze der dort befindlichen Hochbahn vorgesehen ist.

Der Tunnel wurde am 25. Februar 1908 eröffnet. B-s.

Gründung des East-river-Tunnels der Neuyork-Brooklyn-Schnellbahn.

(Le Génie Civil 1908, Band LII, Februar, S. 302. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel VII.

Die beiden Rohre des East-river-Tunnels der Neuyork-Brooklyn-Schnellbahn sind auf eine Länge von je 360 m auf Pfählen aus Stahl und Beton gegründet. Zu diesem Zwecke wurden ungefähr alle 15 m zwei Röhrenpfähle aus Stahlblech (Abb. 8 und 9, Taf. VII) durch Einspritzen von Wasser bis auf den festen Boden versenkt, die dann nach Einsetzung von vier 25 mm starken quadratischen Stahlstangen mit Beton gefüllt und mit einem Betonkörper bedeckt wurden, der der untern Tunnelhälfte als Auflager dient. Die Pfähle haben 50 cm Durchmesser, 12,5 mm Blechstärke und sind aus 1,50 m langen Rohren zusammengesetzt, die durch äufsere Fugenbedeckungen verbunden sind. Die Länge der Pfähle wechselt von 3 bis 15 m.

Um die Pfähle einzusetzen, wurden drei Bekleidungsplatten eines Ringes entfernt und ein sich unter die benachbarten Ringe erstreckender Graben mit wagerechter Sohle hergestellt. Die Böschungen des Grabens brauchten nicht abgesteift zu werden, da der Luftdruck auf einer dem Wasserdrucke entsprechenden Höhe gehalten wurde. Für die Versenkung der Pfähle wurde durch ein 100 m weites Mittelrohr Wasser eingetrieben und gleichzeitig der Pfahl mit Wasserpressen gedrückt, die sich mittels Holzbalken gegen die Tunneldecke stützten. Die Pfahlstücke wurden nach einander verbunden und jedesmal Beton hineingestampft. War der Pfahl auf dem festen Boden angelangt, so wurden Pfahl und Graben mit Beton gefüllt. Die Oberfläche des Betons wurde 10 bis 15 cm unter den Bekleidungsplatten abgeglichen, damit die Schlufsplatte eingesetzt werden konnte. Der zwischen dem Beton und der Bekleidung bleibende Raum wurde dann mit unter Druck eingetriebenem flüssigem Mörtel gefüllt. B-s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Der neue Union-Bahnhof in Washington.

(The Engineer 1907, November, S. 539. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Taf. VII.

Die Pennsylvania- und die Baltimore-Ohio-Eisenbahngesellschaft bauen in Washington einen gemeinschaftlichen Personenbahnhof. Abb. 6, Tafel VII gibt eine Übersicht der Eisenbahnanlagen in Washington. Die Pennsylvania-Linie Philadelphia-Baltimore-Washington kommt von Südosten, kreuzt den Anacostia-Flufs mittels einer Gerüstbrücke und geht dann durch die Strafsen ungefähr in gleicher Höhe mit ihnen nach dem Kreuzungspunkte von Virginia-Avenue mit der 6. Strafse, wo sie sich nach Norden wendet und in den jetzigen Endbahnhof einläuft, der von der Pennsylvania-Avenue zurück liegt. Südlich vom Endbahnhofe führt eine Verbindungsbahn durch Maryland-Avenue nach Süden und mittels der Langen Brücke über den Potomac-Flufs; auf dieser Verbindungsbahn tritt die Südbahn in Washington ein. Auch von Südosten führt eine Zweiglinie der Baltimore-Ohio-Bahn nach Alexandria, wo der Übergang nach und von der Südbahn stattfindet.

Der Personenbahnhof der Baltimore-Ohio-Bahn liegt nördlich vom Kapitol am Schnittpunkte der Neu-Jersey-Avenue und der C-Strafse. Er nimmt zwei Linien auf, die Stadtlinie, die längs der 1. Oststrafse eintritt, und die Hauptlinie, die von Nordosten längs der I-Strafse kommt.

Zur Herstellung eines gemeinschaftlichen Personenbahnhofes wird die Pennsylvania-Bahn durch einen unter der 1. Oststrafse zwischen dem Kapitol und der Kongrefsbibliothek hindurchführenden Tunnel mit der Baltimore-Ohio-Bahn verbunden. Die Anlage bedeckt eine Fläche von 65 ha und wird ungefähr 82 Millionen M. kosten.

Abb. 7, Taf. VII zeigt den Grundrifs des Erdgeschosses des Empfangsgebäudes. Das Gebäude hat eine vordere Säulenhalle mit drei 9,14 m breiten und 15,24 m hohen Mittelbogen, hinter denen die nach der allgemeinen Wartehalle führenden

Türen liegen. Durch einen an der Westseite befindlichen 12,19 m weiten Bogen führt die Einfahrt in die Wagenhalle. Ein 12,19 m weiter Bogen an der Ostseite führt nach dem Staatseingange, wo Zimmer für die Präsidenten und für die Gäste des Volkes vorgesehen sind.

Die allgemeine Wartehalle ist 67,06 m lang, 39,62 m breit und durch ein Tonnengewölbe von 27,43 m Höhe überdeckt. An den Enden befinden sich zwei Halbkreisfenster von 22,86 m und an den Seiten fünf Fenster von 9,14 m Durchmesser. Links von den Eingängen liegen die Fernsprechbuden, rechts befindet sich ein Laden.

Westlich von der allgemeinen Wartehalle liegt die Fahrkartenhalle. An jeder Seite des Einganges zu dieser befinden sich die Dienstzimmer der beiden Telegrafengesellschaften. Die Fahrkartenausgabe liegt an der linken, die Gepäckabfertigung an der rechten Seite der Fahrkartenhalle. Hinter der Fahrkartenausgabe befinden sich die Räume für Männer, das Rauchzimmer, die Bartscherstube und die Aborte.

An der Ostseite der allgemeinen Wartehalle befinden sich rechts die Räume für Frauen. In der Mitte liegt ein grofses, 19,81 m langes und 13,41 m breites Speisezimmer. Links befindet sich ein Erfrischungsraum. Hinter dem Speisezimmer liegt die Anrichte.

Am äufsersten Ostende befindet sich der Staatseingang. Vom Flure führt rechts ein Gang nach dem Zimmer des Präsidenten, links befindet sich das Zimmer des Dieners. In der Mitte liegt das 21,34 m lange und 9,14 m breite Empfangszimmer mit drei nach einer Säulenhalle führenden Türen. Am Nordende des Empfangszimmers führen Türen nach einem Flure, der weiter nach den Bahnsteigen führt. Ein zwischen der hinter dem Speisezimmer liegenden Anrichte und dem Empfangszimmer befindlicher Gang verbindet die Bahnsteige mit den Staatszimmern, ohne durch das Empfangszimmer zu führen. In der nordöstlichen Ecke der Staatszimmer befindet sich ein Zimmer für Frauen. Die vier Nischen zwischen dem Erfrischungsraume und dem Kopfbahnsteige dienen als Zeitungstand, Fahrkartenausgabe, Fernsprechraum und Auskunftstelle.

Im zweiten und dritten Geschosse des Empfangsgebäudes befinden sich Dienstzimmer. Die zu diesen führenden Treppen liegen links vom Staatseingange und an der Wagenhalle.

Die Halle des Kopfbahnsteiges ist 39,62 m breit, 231,65 m lang und bedeckt eine Fläche von ungefähr 90 ar. In 25,30 m Abstand vom Empfangsgebäude ist auf dem Kopfbahnsteige ein mit Pforten versehenes Gitter angebracht. Die Ankommenden gehen durch die Zugänge links von der Wagenhalle und rechts vom Staatseingange. Aufserhalb dieser Zugänge liegen Strafsen, an denen sich die Eingänge nach dem Kellergeschosse befinden. Diese Strafsen haben von der vordern Einfahrt ab ein Gefälle von 6⁰/₀. Alles schwere Gepäck wird im Kellergeschosse behandelt.

Die Zufuhrlinie liegt nach dem Übergange über die neue eiserne Brücke über den Potomac und nach dem Durchgange durch den Bahnhof der Südbahn bis zum Kreuzungspunkte der Maryland- und Virginia-Avenue im gemauerten Einschnitte, dann geht sie als Hochbahn für vier Gleise weiter. Vom Garfield-Parke bis zum Treffpunkte mit der jetzigen Linie nahe der 9. Oststrafse liegt die Linie im Tunnel. Von der 2. Weststrafse ab wird dieser Teil nach Eröffnung des neuen Endbahnhofes nur noch dem Güterverkehre dienen. In der 2. Weststrafse zweigt die nach dem Endbahnhofe führende neue Linie ab und ist bis Neu-Jersey-Avenue Hochbahn. An dieser Stelle beginnt der neue Tunnel unter der 1. Strafse.

Der Tunnel ist 1382,27 m lang, auf 1222,25 m Länge von Süden als Doppeltunnel mit 1,22 m starker Scheidewand mit Öffnungen in 30,48 m Teilung erbaut. Jeder Tunnel ist 4,88 m breit und 5,18 m über S.O. hoch. Die Seitenwände und Schenkel sind aus Beton, die Bogen aus vier Backsteinringen hergestellt. Die Leitungen für die elektrischen Drähte liegen in den Schenkeln. Der obere Teil und ein Teil der Seiten sind durch vier mit wasserdichten Fugen gelegte Filzlagen geschützt. Auf diese ist für den im offenen Einschnitte hergestellten Teil eine 2,5 cm starke Zementschicht und für den bergmännisch hergestellten Teil eine Backsteinschicht gelegt.

Von dem Doppeltunnel sind südlich 283,46 m im offenen Einschnitte, dann 755,90 m bergmännisch und nördlich 182,88 m im offenen Einschnitte hergestellt. Da keine Schächte abgeteuft werden durften, wurde der bergmännisch hergestellte Tunnel vom Südende aus gebaut. Die Anlage für das Mischen des Beton und für die Handhabung der Baustoffe wurde am Südende errichtet, und ebenso wie die Beförderung des Beton nach den Arbeitstellen elektrisch betrieben. Die Schaufel zum Entfernen des Bodens wurde durch Prefsluft getrieben.

Die Scheitelbalken der Zimmerung wurden zuerst eingebracht beim Entfernen des Bodens aus dem Bogenraume. Dann wurden zur Versteifung innerhalb der Scheitelbalken Bogenhölzer angebracht. Der Tunnel hat daher aufserhalb des Mauerwerkes Hölzer von zusammen 61 cm Stärke zum Tragen des darüber liegenden Bodens. Der eine Tunnel einschliefslich eines Fahrschachtes und der mittlern Wand mit Verbindungsbogen wurde etwas vor dem andern vorgetrieben. Die nördlichen 160,02 m des Tunnels sind mit Trägerdecke gebaut. Die Breite verändert sich von 35,05 m am Nordende auf 10,97 m an der Stelle, wo die Zwillingstunnel beginnen.

Der Bahnhof hat zwei Ebenen; die obere in Höhe des Kopfbahnsteiges ist 146,30 m breit und enthält 20 Gleise, die untere mit 85,35 m Breite und 13 Gleisen ist vom Kopfbahnsteige aus durch Treppen zugänglich und dient für die Züge nach und von Süden, die durch den Tunnel an der 1. Strafse fahren. Am Rande des Kopfbahnsteiges liegen die unteren Gleise 6,1 m unter der Hauptebene. Aufser den 33 Hauptgleisen sind 5 Nebengleise vorhanden.

Die Gleise 4, 5, 10, 11, 16 und 17 sind ausschliefslich für die Behandelung des Gepäckes bestimmt. Zwischen jedem Paare dieser Gleise sind Gepäckaufzüge vorgesehen.

Die oberen Gleise fallen und die unteren steigen vom Kopfbahnsteige aus bis zu einem Punkte nahe der I-Strafse, wo sie gleiche Höhenlage erreichen.

Die Zungenbahnsteige sind 9,14 m breit und ungefähr 274 m lang; sie haben Dächer mit Mittelsäulen.

Die westliche Stützmauer enthält einen 3,66 m weiten und 3,96 m hohen Tunnel für die Heiz-, Prefsluft-, Wasser- und Prefswasser-Rohre und die elektrischen Licht- und Kraft-Leitungen. Dieser Tunnel wurde durch die H-Strafse geführt,

und längs des nördlichen Widerlagers dieser Strafse wurde ein 1,52 m weiter und 2,13 m hoher Zweigtunnel für die nach dem Gebäude der Bestätterungsgesellschaft an der andern Seite der Eisenbahn führenden Rohre und Leitungen gebaut.

Die H-Strafse liegt unmittelbar nördlich von den Enden der Bahnsteige. Aufser dieser sind die K-, L-, M-Strafse und Florida-Avenue unterführt. Die Unterführungen haben Längen von 137,16 m bei der H-Strafse bis 41,15 m bei Florida-Avenue mit zwei seitlichen Öffnungen von 8,38 m und einer mittlern von 7,62 m Spannweite. Sie sind im Wesentlichen aus in Beton eingebetteten I-Trägern hergestellt. Oben ist eine Lage wasserdichten Stoffes aufgelegt, die durch eine 13 cm starke Eisenbetonschicht geschützt ist. Zwischen den Gleisen sind stellenweise Oberlichter angebracht.

Das Gebäude der Bestätterungsgesellschaft befindet sich an der Ostseite mit seinem südlichen Ende nahe der H-Strafse, ihm dienen vier Ladebahnen und zehn Nebengleise. Nahe dabei liegt der östliche Wagenbahnhof mit vier Nebengleisen und an der andern Seite der Bahn, nördlich vom Krafthause, der westliche Wagenbahnhof mit vier Nebengleisen, ferner eine Drehscheibe von 24,83 m Durchmesser mit Lokomotivgleisen.

Alle Gleise laufen nahe der L-Strafse in zehn Streckengleise zusammen (Abb. 6, Taf. VII). Diese Gleise sind von der Ostseite ab folgende: Ausweichgleis, zwei Gleise der Pennsylvania-Bahn, zwei Hauptliniengleise der Baltimore-Ohio-Bahn, zwei Dienstgleise für nach und aus den Schuppen fahrende Lokomotiven und Wagen, zwei Zweigliniengleise der Baltimore-Ohio-Bahn und ein Gütergleis. Bei Florida-Avenue wenden sich die Hauptliniengleise der Pennsylvania- und der Baltimore-Ohio-Bahn nach rechts. Zwischen diesen Gleisen und dem Stadtzweige ist ein grofser Wagenbahnhof für 750 Wagen angelegt; er bedeckt eine Fläche von 2,43 ha. In diesen Bahnhof laufen die Dienstgleise, die dann längs der Hauptliniengleise der Baltimore-Ohio-Bahn weiterführen nach dem Betriebsbahnhofe mit den Werkstätten und dem Vorratlager. Hier sind zwei halbkreisförmige, je 25 Stände enthaltende Lokomotivschuppen vorgesehen, die zwei Drehscheiben von je 24,38 m Durchmesser zwischen sich haben und von beiden Seiten zugänglich sind. Der Lokomotivbahnhof bedeckt eine Fläche von 2,23 ha.

Die Signale der Bahnhöfe haben elektrisch gesteuerten Prefsluftantrieb. Von drei grofsen Stellwerken liegt eines für den Personenbahnhof in diesem, eines an der Abzweigung nahe New-York-Avenue und eines nahe dem Lokomotivschuppen. Aufserdem befindet sich ein kleines Stellwerk nahe dem nördlichen Ende des Tunnels unter der 1. Strafse zum Bedienen der Weichen am Eingange in die Zwillingstunnel, wo die Gleise in zwei zusammenlaufen.

B—s.

Maschinen und Wagen.

Zweisitziger Selbstfahrer für Schmalspur-Bahnen, Bauart Contal.

(Génie civil, 1908, Mai, Nr. 1352, S. 25. Mit Abb.)

Aus den Werkstätten von Contal in Paris ist ein zweisitziger Selbstfahrer hervorgegangen, der für Besichtigungsreisen auf der Grubenbahn eines mexikanischen Silberbergwerkes bestimmt ist, sich aber auch für ähnliche Zwecke auf schmalspurigen Bahnen jeder Art eignen dürfte. Die besondere Bestimmung des zweiachsigen Fahrzeuges beschränkte die Hauptabmessungen auf 800 mm Breite, 1100 mm Länge und 1600 mm Höhe bis zum Scheitel des Fahrers bei 520 mm Spurweite. Das aus Röhren gefertigte Rahmengestell trägt in gedrängtester Anordnung die Triebmaschine und Kühlwasserbehälter, ein senkrechter Rohrrahmen dient zur Befestigung der Heizstoff- und Ölbehälter und der hinter einander liegenden Sitze. Mit Rücksicht auf die schlechte Schienenlage hat die Vorderachse lose Räder und ist leicht einstellbar. Die mittels Kette angetriebene Hinterachse dagegen hat aufgepresste Räder und ist sorgfältig fest gelagert. Die Räder sind aus Gufsstahl mit Flanschen und stark kegelförmigen Laufflächen zum Ausgleiche beim Durchfahren der scharfen Bögen. Die Viertakt-Maschine Bauart Contal leistet 2,75 PS bei 72 mm Zylinderbohrung und 80 mm Hub und gibt dem Fahrzeuge eine Geschwindigkeit von 20 km/St. Wasser für die Umlaufkühlung liefern zwei zu beiden Seiten des Sitz-Rahmens aufgestellte Behälter von je 22 l Inhalt. Je vier daneben angebrachte Rippenkühlrohre sichern ausreichende Rückkühlung selbst bei langsamer Fahrt. Die Zündung ist magnetelektrisch. Der Vergaser nach Longuemare ist für den am mexikanischen Bestimmungsorte des Fahrzeuges allein zur Verfügung stehenden Heizstoff, einen aus Zuckerrohr gewonnenen Alkohol von 90°, eingerichtet. Vor Inbetriebsetzung mufs der Zylinderkopf zur Einleitung der Vergasung durch eine Heizflamme angewärmt werden, wozu zwei bis drei Minuten erforderlich sind. Die für das Gasgemisch erforderliche Luft wird durch die Auspuffgase erhitzt. Die Kurbel treibt mittels Zahnradübersetzung eine Vorlegewelle, die das kleine Kettenantriebrad, die Kuppelung und das Umsteuergetriebe trägt. Auf der Hinterachse sitzen beiderseits neben den Rädern Bandbremsen, die durch Fufstritte betätigt werden, wobei der linke Fufs gleichzeitig die Triebmaschine abstellt. Die beiden Sitze sind ohne Rücklehne und sorgfältig gefedert. Der hinten sitzende Führer bedient die vor und neben dem Sitze angebrachten Anlafs- und Umsteuer-Hebel und die Fufsbremsen. Zum Aufstützen dienen beiden Fahrern gebogene Stangen mit Handgriffen nach Art der Fahrradlenkstangen. Dem vorne sitzenden dient zum Aufstellen der Füfse ein Brett, das einstellbar ist und ganz am Fahrzeuge hochgeklappt werden kann.

A. Z.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: zum Oberbaurat mit dem Range der Oberregierungsräte der Regierungs- und Baurat Fahrenhorst bei der Direktion in Altona; zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren: die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Becker in Trier, Klammt in Cassel, Lamp in Berlin, Claus in Elberfeld, Offenberg in Bromberg, Kleinmann in St. Johann-Saarbrücken, Conradi in Cöln, Hammann in Posen, Gluth in Eslohe, Homann in Berlin und Grafsdorf in Crefeld; zu Eisenbahn-Bauinspektoren: die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Goebecke in Magdeburg, Koch in Berlin, Achard in Breslau, Mirauer in Danzig und Martens in Posen; zum Vorstande einer Betriebs-Inspektion: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Koch in Ratibor; zu Regierungs- und Bauräten die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Staudt in Frankfurt a. Main, Stahl in Mainz, Henkes in Hannover, Greve in Halle a. Saale, John in Essen a. Ruhr, Guericke in Hannover, Bund in Magdeburg, Schwemann und Prange in Elberfeld, Heinemann in Ülzen, Poppe in Osterode i. Ostpr. und Pröbsting in Tilsit, ferner die Eisenbahnbauinspektoren Blum in Düsseldorf, Lenz in Dortmund, Oppermann in Salbke und Schramke in Stralsund; zum Eisenbahndirektor: der Eisenbahnbau-Bau- und Betriebsinspektor Metzger in Trier.

Verliehen: den Regierungs- und Bauräten Müller die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Essen a. Ruhr, Hartwig die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Frankfurt a. Main und Wolff die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Kattowitz; den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren: Henkes die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Hannover, Greve die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Halle a. Saale, John die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Essen a. Ruhr, Henske die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Krotoschin, Sievert die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 3 in Saarbrücken, Schimpff und Reinicke die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter vorläufiger Belassung ihres amtlichen Wohnsitzes in Cöln bzw. Dortmund, Lohse die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 2 in Halle a. Saale, Loewel die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Eisenach, Kümmel die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Aachen, Guericke die Stelle eines Mitgliedes der Direktion in Hannover, Holterman die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Salzungen und Schultze die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Pr. Stargard; dem Grofsherzoglich hessischen Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Koch die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Ratibor; den Eisenbahn-Bauinspektoren Bonnemann die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion in Osnabrück, Brandes die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion 1 in Darmstadt, Goeritz die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Mainz, von Glinski die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Weifsenfels und Schievelbusch die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion 2 in Dortmund.

Versetzt: Regierungs- und Baurat Heeser, bisher in Elberfeld, als Oberbaurat (auftrw.) der Direktion nach Essen a. Ruhr; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren: Schwemann, bisher in Weimar, als Mitglied (auftrw.) der Direktion nach Elberfeld, Müller, bisher in St. Wendel, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Berlin, Umlauff, bisher in Berlin, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Weimar und Stechmann, bisher in Breslau, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Nordhausen, Frederking, bisher in Essen a. R., als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach St. Wendel, Woltmann, bisher in Cassel, zur Direktion nach Elberfeld, Pleger, bisher in Essen a. Ruhr, nach Wanne als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung und Dietz, bisher in Erfurt, nach Lüchow als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; der Eisenbahnbauinspektor Proske, bisher in Kattowitz, zur Werkstätteninspektion b nach Bromberg; der Landbauinspektor Schrammen, bisher in Oeynhausen, nach Berlin zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten; der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Lüders in Königsberg i. Pr. zur Direktion nach Danzig und die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Bliersbach, bisher in Beuthen O.-S., in den Bezirk der Direktion nach Hannover und Hesse, bisher in Hallenberg i. W., in den Bezirk der Eisenbahndirektion Essen a. Ruhr.

Bestellt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Zimmermann in Frankfurt a. Main zum Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung und Wolff zum Vorstand der Bauabteilung 1 in Breslau.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Wagler der Direktion in Hannover und Hebbel der Direktion in Essen a. Ruhr, der Regierungsbaumeister des Hochbaufaches Hehl der Direktion in Hannover, die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches: Manker der Direktion in Breslau, Schulze der Direktion in Halle a. Saale und Böhme der Direktion in Kattowitz sowie Parow der Direktion in Frankfurt a. Main; die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Thalmann der Direktion in Königsberg i. Pr., Gaedicke der Direktion in Stettin, Grützner der Direktion in Breslau, Kühne der Direktion in Erfurt, Berghauer der Direktion in Posen und Nordmann der Direktion in Berlin.

Den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches Walsberg in Coblenz und Kloeber in St. Petersburg, sowie dem Regierungs- und Baurat Jordan, bisherigem Vorstande der Maschinen-Inspektion Mainz, ist die nachgesuchte Entlassung aus demStaatsdienste erteilt.

Gestorben: Regierungs- uud Baurat Dietrich, Vorstand der Betriebsinspektion in Simmern, Geheimer Baurat Wenig, Vorstand der Werkstätteninspektion 2a in Berlin und Oberbaurat Nöhre bei der Eisenbahndirektion in Cöln.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Befördert: Baurat tit. Oberbaurat Kittel bei der Generaldirektion auf die Stelle eines Oberbaurates bei dieser Generaldirektion.

Übertragen: dem Eisenbahnbauinspektor Schlierholz beim Neu- und Erweiterungsbau die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbauinspektion Calw.

Versetzt: Eisenbahnbauinspektor Welte in Heidenheim auf die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbauinspektion Rottweil und Abteilungsingenieur Hartmann bei der Eisenbahnbauinspektion Ehingen zu der Eisenbahnbauinspektion Heilbronn.

Verliehen: den Eisenbahnbauinspektoren Faifs in Ehingen, Steudel in Heilbronn, Vorstand der Oberbaumaterialverwaltung daselbst, und Staib in Backnang der Titel und Rang eines Baurates. An Stelle des auf die Eisen-

bahnbauinspektorstelle in Schorndorf versetzten Eisenbahnbauinspektors Ernst ist der Abteilungsingenieur Rempis bei der Eisenbahnbausektion Schorndorf mit den Verrichtungen des Vorstandes dieser Eisenbahnbausektion betraut worden.

In den Ruhestand versetzt: Eisenbahnbauinspektor Freiherr von Kechler-Schwandorf bei der Eisenbahnhauptmagazinsverwaltung Eßlingen, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Baurates.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Pietsch, Baurat, Vorstand der Bauinspektion Zwickau I zum Bau- und Betriebsinspektor bei der Betriebsdirektion Zwickau, Fritzsche, Baurat bei der Betriebsdirektion Chemnitz, und Winter, Baurat bei der Betriebsdirektion Leipzig I zu Bau- und Betriebsinspektoren daselbst, Donath, Regierungsbaumeister bei der Bauinspektion Dresden-Fr. zum Bauinspektor, unter Belassung bei seiner bisherigen Dienststelle.

Versetzt: Krah, Baurat, Vorstand der Bauinspektion Freiberg II, als Vorstand der Bauinspektion Zwickau I und von Metzsch, Baurat bei der Betriebsdirektion Dresden-A. als Vorstand der Bauinspektion Freiberg II.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Befördert: die Oberregierungsräte im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Förderreuther, Biber und Opel zu Ministerialräten in diesem Staatsministerium, der Direktionsrat Schremmer in München zum Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion Augsburg, der Direktionsassessor Perzl in Regensburg zum Oberbauinspektor bei der Eisenbahndirektion daselbst und der Vorstand der Maschineninspektion Passau, Direktionsassessor Rathmayer zum Direktionsrat an seinem seitherigen Dienstorte, die Eisenbahnassessoren Hellenthal in Nürnberg zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion daselbst, Semmelmann in Regensburg zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion daselbst und Ibbach, Vorstand der Betriebswerkstätte Würzburg, zum Direktionsassessor an seinem seitherigen Dienstorte.

Versetzt: die Direktionsräte Drumm in Schweinfurt in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, mit dem Dienstsitze in Ludwigshafen a. Rh. und Dr. Weber in Traunstein zur Betriebsinspektion Schweinfurt als deren Vorstand, die Oberbauinspektoren Edinger in München zur Eisenbahndirektion Regensburg, Marggraff bei der Eisenbahndirektion München in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten, Baßler in München zur Eisenbahndirektion Würzburg, Bleibinhaus in Kirchseeon zur Eisenbahndirektion Nürnberg, de Eillia in München zur Eisenbahndirektion Augsburg, die Direktionsräte Friedrich in Memmingen in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten und Mayscheider in Augsburg zur Werkstätteinspektion München II als deren Vorstand, der Direktionsassessor Zintgraf in Nördlingen zur Betriebs- und Bauinspektion Memmingen als deren Vorstand.

K. k. Eisenbahn-Ministerium*).

Ernannt: Titular-Bauoberkommissär der österreichischen Staatsbahnen, Dr. Schönhöfer zum Oberingenieur, die Ingenieure Kraupa und Zelisko zu Oberingenieuren im Eisenbahn-Ministerium.

*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1908, Dezbr., Heft 50, S. 882.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Drehscheibe mit Entlastungsvorrichtung.

D. R. P. 198998. O. Brandes in Wolfenbüttel.

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel VII.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung an Drehscheiben zur Entlastung des Mittelzapfens und zur Abschwächung der auf diesen beim Auffahren wirkenden Erschütterungen, die gegenüber bekannten derartigen Vorrichtungen den Vorteil besitzt, dafs sie in fast unbegrenztem Umfange nachstellbar ist. Dieser Vorteil wird dadurch erreicht, dafs statt der für diesen Zweck bekannten Hebel- oder Keil-Bewegung eine Schraubenbewegung zur Abstützung der Träger benutzt wird. Zu diesem Zwecke sind unter beiden Trägerenden gleichmäfsig senkrechte Schrauben b angeordnet (Abb. 4 und 5, Taf. VII), und zwar können entweder die Muttern oder die feststehenden Spindeln an den Trägern befestigt sein. Zweckmäfsig stützt man diese Schrauben nicht auf die Rollschiene, sondern auf besondere feste Unterlagen. Sie werden am besten durch eine über Kettenscheiben laufende Kette ohne Ende e in Drehung versetzt, die auf den drehbaren Teilen der Schrauben angebracht sind. Der Antrieb der Kette kann in beliebiger Weise etwa durch eine Winde g, Welle h und Kegelräder i und i^1 erfolgen. Die richtige und gleichmäfsige Einstellung dieser Schrauben kann in vollkommener Weise vor Aufbringung der Kette bewirkt werden. Wird dann nach der Einstellung die Kette umgelegt, so ist die gleichmäfsige Wirksamkeit aller Schrauben gewährleistet. Ebenso kann jederzeit nach dem Abnehmen der Kette Nachstellung jeder Schraube einzeln vorgenommen werden.

Um auch die seitlichen Stöfse beim Befahren der Drehscheibe mit Sicherheit aufzufangen, kann man die Berührungsflächen zwischen den unteren Schraubenenden und den Unterlagen d rauh ausführen oder auf dem einen Teile Vertiefungen anordnen, in die der andere Teil eingreift. Die genaue Ein- und Nachstellbarkeit der Entlastungsvorrichtung ermöglicht es auch, aufser an den Enden noch an anderen Stellen, etwa bei b^1, Entlastungsvorrichtungen anzuordnen, da das gleichzeitige und gleichmäfsige Angreifen aller dieser Abstützungen gesichert werden kann. Durch diese Abstützungen der Träger werden die freitragenden Längen der Trägerteile geringer, dadurch wird leichtere Bauart ermöglicht. G.

Bücherbesprechungen.

Statik der Raumfachwerke von Dr. W. Schlink, Dipl.-Ing., Privatdozent an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Leipzig, B. G. Teubner, 1907. Preis 9 M.

Das Buch bringt eine wissenschaftlich geordnete Darstellung der vorhandenen Theorien der Raumfachwerke, dabei vom ebenen Fachwerke ausgehend, und gründet darauf Erweiterungen durch den Verfasser, sodafs eine sehr umfassende Bearbeitung des Gebietes entstanden ist. Die verwendeten mathematischen und mechanischen Mittel sind einfach gewählt, und beweisen gerade dadurch umfassende Beherrschung des Stoffes;

von den Mitteln der Bewegungslehre ist Abstand genommen, die Beweisführung beruht hauptsächlich auf arithmetischer und statischer Betrachtung und ist durchaus schlüssig. Die Auswahl der behandelten Raumfachwerke ist eine reiche, und erstreckt sich neben den üblichen Gestaltungen auf eine grofse Zahl noch nicht verwendeter Bildungen; wenn darunter auch manche sind, die wohl kaum unmittelbare Bedeutung für die Bauausführung haben, so wird durch sie manche sehr wertvolle Erweiterung des Blickes gewonnen.

Das Werk geht von der Absicht aus, die wissenschaftlichen Grundlagen der Betrachtung der Raumfachwerke darzulegen, also den Weg zur Berechnung zu zeigen, nicht Berechnungsbeispiele zu bieten; durch diese Beschränkung ist eine wohltuende und die Klarheit fördernde Knappheit der Erörterung erzielt.

Wir halten das Buch für eines der besten seines Gebietes, es ist geeignet, fertige und angehende Ingenieure vergleichsweise leicht in dieses vielfach gescheute Gebiet einzuführen, zugleich aber auch ein Glied der Brücke zwischen rein mathematischer Betrachtung und deren Anwendung für die Technik zu bilden. Auch der Mathematiker wird dem Buche Klärung seiner Ziele entnehmen können.

Aus der Welt der Arbeit. Gesammelte Schriften von M. M. von Weber. Herausgegeben von M. von Wildenbruch, geb. von Weber. Berlin, Grote, 1907.

In dem Buche tritt dem »Eisenbahner« ein alter Freund und erfolgreicher Förderer des Eisenbahnwesens entgegen, das die Tochter des das Grofse und Schöne in der Technik so warm empfindenden Mannes aus seinem Nachlasse gestaltet hat. Auch nach seinem Tode sehen wir ihn auf dem Wege, der zu eigenartigem Leben in der starren Notwendigkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnis und ihrer Anwendung auf technische Aufgaben geführt hat. Überall sucht und findet er den tiefern Sinn der Welt der Tatsachen, und bringt sie in Bezug zu dem bessern, übersinnlichen Teile des Menschen. Vielfache Betrachtungen über Einzelvorgänge, insbesondere die Schilderung von Reiseerlebnissen, unter denen ihm die Betrachtung grofsartiger Menschenwerke offenbar eines der packendsten gewesen ist, zeigen uns den warm fühlenden Mann in dem Bestreben, die grofsartigen Werke der Technik mit menschlichem Geiste zu erfüllen und sie aus dem Gebiete des Verstandes dem sie entspringen, auch in das Herz einzuführen, wo ihre machtvolle Erscheinung erfreut, ja erbaut. Wenn der letzte der mitgeteilten Aufsätze die Überschrift trägt: »Wo steht der deutsche Techniker«, so ist mit diesem Schlusse das Ziel seines Strebens angedeutet, den Techniker, das Kind der neuesten Zeit, aus den Fesseln des Zwanges der Notwendigkeit in die Höhe einer freien Weltauffassung zu führen.

Ernst von Wildenbruch hat dem Werke ein die Arbeit der Technik des neunzehnten Jahrhunderts würdigendes Vorwort gegeben und den Nachlafsschriften ist eine Lebensbeschreibung von M. Jähns vorangestellt. Unsere Leser werden den warmherzigen und in seiner Art, vielleicht mit von Eyth, einzig dastehenden Fachgenossen in lebendigem Bilde vor sich sehen, wenn sie das Buch als Erfrischungsmittel nach harter Tagesarbeit zur Hand nehmen. Der Tochter danken wir auf das wärmste für diese reizvolle Gabe.

Die Anstrengung der Dampflokomotiven. Von Strahl, Eisenbahnbauinspektor in Berlin. Sonderabdruck aus dem Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1908. Preis 1,8 M.

Auf das Erscheinen des beachtenswerten Aufsatzes in Buchform als Folge vieler darauf gerichteter Anfragen machen wir besonders aufmerksam, da wir überzeugt sind, dafs der Inhalt dem an neuen Lokomotiven arbeitenden Maschineningenieur wichtige Unterlagen bietet.

Die neueren Forschungen auf dem Gebiete der Elektrizität und ihre Anwendungen. Gemeinverständlich dargestellt von Prof. Dr. A. Kalähne. Leipzig, Quelle und Meyer, 1908. Preis 4,40 M.

Wie viele neuere Werke und Zeitschriften verfolgt auch dieses unterhaltend und zugleich belehrend geschriebene Buch das Ziel, die wichtigen Errungenschaften der Naturwissenschaften und Technik dem allgemeinen Verständnisse nahe zu bringen und so auch weitere Schichten an den Grundlagen der heutigen Kultur teilnehmen zu lassen.

Die verschiedenen Grundlehren über das Wesen der Elektrizität bis auf die neueste von den Elektronen und die Grundlagen ihrer wichtigsten Anwendungen werden für den Gebildeten unserer Zeit allgemein verständlich dargestellt: um zugleich aber auch ein tieferes Eindringen in die mathematisch-physikalischen Forschungsmittel zu ermöglichen, sind eingehendere theoretische Erörterungen aufserhalb des Textes in Fufsnoten laufend beigefügt.

Diese Verbindung allgemeinverständlicher mit eingehend theoretischer Darstellung scheint uns grade auf diesem so weite Kreise anziehenden Gebiete besonders glücklich gewählt. Wir sind überzeugt, dafs das Buch, wie uns selbst, allen Lesern zugleich Unterhaltung und Belehrung gewähren wird.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahnverwaltungen.

1. Jahresbericht über die Staatseisenbahnen und die Bodensee-Dampfschiffahrt im Grofsherzogtum Baden für das Jahr 1907. Im Auftrage des Ministeriums des Grofsherzoglichen Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten herausgegeben von der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen, zugleich als Fortsetzung der vorangegangenen Jahrgänge 67. Nachweisung über den Betrieb der Grofsherzoglich badischen Staats-Eisenbahnen und der unter Staatsverwaltung stehenden badischen Privateisenbahn Appenweier-Oppenau. Karlsruhe, C. F. Müller, 1908.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 3. Heft. 1909. 1. Februar.

Hebewerk-Anlagen für D- und Abteil-Wagen.

Von **O. Berndt**, Geheime Baurat, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln VIII bis XI.

Das Heben der vierachsigen D- und Abteil-Wagen zum Zwecke der Auswechselung der Drehgestelle wurde bis vor wenigen Jahren fast allgemein durch Handarbeiter unter Verwendung der bekannten versetzbaren Wagenhebeböcke ausgeführt. Zum Hochwinden eines D-Wagens sind hierbei bis 16 Arbeiter erforderlich. Bei Verwendung von Hebeböcken nach Baurat **Kuttruff**, wie sie beispielsweise die Waggonfabrik A. G. Rastatt baut, fallen die Querträger weg. Um an Arbeitern zu sparen, verbindet man den Antrieb dieser Hebeböcke durch eine Welle und betreibt diese durch eine fahrbare elektrische Triebmaschine. Während man zuerst eine solche für die vier Böcke vorsah, verwendet man neuerdings für die auf jeder Seite des Wagens stehenden Böcke je eine und bedient diese beiden völlig betriebsicher von einem gemeinsamen Anlasser aus.

In England hat man dagegen schon seit längerer Zeit für derartige Zwecke feststehende Prefswasser-Hebeböcke benutzt, was durch den Reisebericht **Büte's** »über die Besichtigung der englischen Hof- und Luxus-Wagen, sowie sonstiger Eisenbahneinrichtungen, August 1890« allgemein bekannt wurde.

In den Werkstätten der Midland-Bahn in Derby sind hierfür drei Längsgleise vorgesehen, von denen die beiden äufseren zum Hochheben der Wagenkasten, das mittlere zur Aufnahme der unter diesen fortgehobenen und mittels Prefswasser-Kran-Anlage seitlich versetzten Drehgestelle dient. In jedem Hebegleis sind acht Hubzylinder angeordnet, von denen je nach der Wagenlänge vier benutzt werden. Die gröfste Entfernung zweier Stempel einer Seite beträgt 5410 mm, die kleinste 3355 mm. Die Stempel fassen den Wagenkasten in seinem mittlern Drittel, sodafs an jedem Ende ein Drittel des Wagenkastens frei überhängt, was unzweckmäfsig ist.

Aus Anlafs dieser Reise wurde vom Verfasser für die Erweiterung der Wagenwerkstätte in Potsdam im Jahre 1891 ein Prefswasserhebewerk entworfen und von C. **Hoppe**, Berlin, gebaut.*)

*) Eisenbahntechnik der Gegenwart, Band I. 1. Auflage, S. 815.

Man ordnete vier feststehende Stempel so an, dafs sie die Wagenkasten tunlichst in den Auflagepunkten unterstützen. Da aber befürchtet wurde, dafs sich die einzelnen Stempel bei ungleicher Verteilung des Gewichtes der Wagenkasten nicht gleichmäfsig heben würden, so wurde diese Hebevorrichtung mit einer der Maschinenbauanstalt **Hoppe** patentirten Einrichtung*) versehen.

Von einer elektrischen Hebevorrichtung, die bei der Herstellung der Entwürfe auch gezeichnet war, wurde unter den damaligen Verhältnissen abgesehen; dagegen sind die neueren Hebevorrichtungen für D- und Abteil-Wagen ausschliefslich unter Benutzung elektrischen Antriebes gebaut worden.

Das erste derartig angetriebene Hebewerk wurde von der Maschinenfabrik C. **Schenck**, G. m. b. H., in Darmstadt für die **Wagenwerkstätte in Frankfurt** a. M. ausgeführt.

Ein von diesem Werke für die Direktion Breslau ausgeführtes Hebewerk in versenkter Anordnung, das der Frankfurter Anlage im allgemeinen entspricht, ist in Abb. 1 bis 3, Taf. VIII dargestellt. Es hat zwei achsfeste und zwei auf je einem Schlitten in der Längsrichtung der Gleise verschiebbar angeordnete Schraubenspindeln. Die Verschiebung dieser Schlitten erfolgt von Hand, läfst sich aber auch leicht elektrisch ausführen.

Die mit Trapezgewinde versehenen Spindeln sind in den aus Phosphorbronze hergestellten Muttern gelagert, die durch Kegelräder angetrieben werden. Dieser Räderantrieb wird zweckmäfsig versenkt angeordnet, kann aber bei Gründungschwierigkeiten auch etwas über dem Fufsboden vorstehen, soweit es die Umrifslinie für die Wagen gestattet. Die ebenfalls versenkt angeordnete Triebmaschine wirkt auf ein steilgängiges Schneckengetriebe, von dem aus die einzelnen Kegelräder der Spindeln nach Abb. 2, Taf. VIII betrieben werden. Durch einen Wendeanlasser wird die Triebmaschine ein- und ausgeschaltet und eine Regelung der Umdrehungszahl erzielt. Für die Endstellungen der Spindeln ist selbsttätige Ausrückung vorgesehen:

*) D. R. P., Nr. 42347.

eine Wandermutter betätigt den Auslafshebel und bringt ihn in seine Mittellage. Die Hubgeschwindigkeit beträgt bei einer Belastung von 36 t 480 mm/Min.

Liegen die Längsträger der Wagenkasten nicht in der Ebene der Spindeln, so werden auf letztere Stahlgufskragträger gelegt, auf die sich die Längsträger setzen. Um Ausbiegen der Spindeln unter dieser einseitigen Belastung tunlichst zu verhindern, sind auf den Kragträgern verstellbare Gleitbacken angeordnet, die sich gegen die Längsträger legen und so eine Abstützung in wagerechter Lage ermöglichen.

Bei diesem Hebewerke ist vielfach ein teilweises Abbauen der Trittbretter und der sonstigen unter dem Wagenkasten liegenden Teile nötig, was bei den unten beschriebenen Hebevorrichtungen nicht erforderlich ist.

Die Nordhäuser Maschinenfabrik Schmidt, Kranz und Co. in Nordhausen hat für die Hauptwerkstätte in Neumünster eine nicht versenkte Anordnung gewählt (Abb. 1 bis 3, Taf. IX). Vier kräftige Hebeböcke, von denen die des einen Endes auf Schlitten elektrisch verschoben werden können, sind mit je einer starken Hebespindel versehen. Diese Spindeln bewegen Blechrahmen, die gegen die Hebeböcke durch Rollen abgestützt und in denen wagerecht verschiebbare Aufsatzstücke gelagert sind. Der Antrieb der Spindeln geschieht durch Räder von der versenkt aufgestellten Triebmaschine aus, die je nach Ein- und Ausrückung der entsprechenden Kuppelungen auch gleichzeitig zum Bewegen der verschiebbar angeordneten Hebeböcke verwendet werden kann. Die Längsentfernung der Böcke einer Wagenseite kann von 11,2 bis 15,0 m verändert werden.

Die Benutzung des Hebewerkes erfolgt in der Weise, dafs die Blechrahmen bei zurückgezogenem Aufsatzstücke zunächst entsprechend hoch gehoben werden. Alsdann werden die Aufsatzstücke zwischen den Trittbrettern der Wagen hindurch unter die Längsträger geschoben, und nun findet bei weiterer Drehung der Spindeln das Heben des Wagenkastens statt.

Bei dem Hebewerke der Bauart Busse (Abb. 1 und 2, Taf. X), das nach Angabe des Maschinendirektors Busse in Kopenhagen von den Werken Titan und Smith, Mygind und Hüttemeier in Kopenhagen gebaut wurde*), ist ein festes Gerüst mit zwei Hebewinden verwendet. Die eine dieser Winden ist fest auf dem Gerüste, die andere fahrbar angeordnet, sodafs die Seilentfernung der beiden Winden von 8,0 bis 15,0 m verändert werden kann. An den Seilen hängt in je zwei losen Rollen ein aus][-Eisen hergestellter Querträger, in den die hakenförmigen Tragbügel zur Unterstützung des Wagens eingehängt sind. Eine etwaige Verschiebbarkeit der Tragbügel rechtwinkelig zur Gleisrichtung nach der Breite der Wagen läfst sich leicht dadurch ermöglichen, dafs man diese auf Hängebolzen in Schlitzen lagert.

*) Für Deutschland ist C. Schenck, G. m. b. H. in Darmstadt die Ausführung gestattet.

Die Hubgeschwindigkeit beträgt 600 mm/Min. Für das Anheben und Ablassen eines D-Wagens sind im Mittel 1,4 Hektowatt erforderlich.

Das in neuester Zeit von C. Schenck, G. m. b. H. in Darmstadt für die Werkstätten-Inspektionen in Darmstadt und Erfurt erbaute Hebewerk in versenkter Anordnung (Abb. 1 bis 3, Taf. XI) vermeidet die aufsermittige Belastung der Spindeln, wie sie bei den Hebewerken nach Abb. 1 bis 3, Taf. VIII unter Umständen eintritt.

Zu dem Zwecke sind die Aufsatzkragträger nicht unmittelbar auf die Spindeln gesetzt, sondern in Trägerhauben verschiebbar angeordnet, die sich auf die Spindeln stützen; durch die seitlich an diesen Hauben angeordneten senkrechten I-Träger werden die auftretenden Biegungsmomente unmittelbar auf das Grundmauerwerk übertragen. In diesen Trägerhauben sind die unter die Längsträger der Wagen fassenden Aufsatz-Kragträger mit Handrad und Ritzel wagerecht verschiebbar.

Der Antrieb der Spindeln geschieht von der versenkt aufgestellten elektrischen Triebmaschine unter Verwendung von Schnecken- und Kegelrad-Getrieben. Die Hubgeschwindigkeit der Spindeln beträgt 400 mm/Min. bei einer Belastung von 45 t.

Allgemein kann man annehmen, dafs ein D-Wagen zur Auswechselung der Drehgestelle und Untersuchung der Zug- und Stofs-Vorrichtungen, sowie der Bremseinrichtungen um 90 bis 100 cm gehoben werden mufs. Da die Hubgeschwindigkeit der Hebewerke 400 bis 600 mm/Min. beträgt, so sind für das Hochheben 2,5 bis 1,5 Minuten erforderlich.

Sind bei einem D-Wagen nur die Drehgestelle auszuwechseln und befinden sich die Hebespindeln im richtigen Längsabstande, so beansprucht das Aufschieben des Wagens, das Hochheben, das Auswechseln der Drehgestelle und das Wiederablassen des Wagens nach den in der Wagen-Werkstätte Darmstadt vorgenommenen Versuchen mindestens 7 Minuten. In Wirklichkeit sind aber wohl stets die Zug- und Stofs-Vorrichtungen, sowie die Bremseinrichtung nachzusehen; dann sind ohne gröfsere Ausbesserungen durchschnittlich zwei Stunden für das Auf- und Abbringen eines Wagens nötig; danach und nach der Anzahl der zur Unterhaltung überwiesenen D-Wagen kann man ermitteln, ob ein Hebewerk oder mehrere für eine Werkstätte erforderlich sind.

Die neuen Werkstättenanlagen der Mogyana-Eisenbahn-Gesellschaft in Campinas, Staat Sao Paulo, Brasilien.

Von K. Schmedes, Eisenbahn-Bauinspektor zu Berlin.

Hierzu Plan Abb. 1 auf Tafel XII.

Die neuen Werkstättenanlagen der Mogyana-Eisenbahn-Gesellschaft in Campinas dürften in Fachkreisen in mehrfacher Beziehung Beachtung verdienen.

Man mufs einesteils beim Besuche dieser Werkstätten erstaunen, dafs eine Schmalspurbahn im Innern Brasiliens über Werkstätten verfügt, die einer Hauptbahn in Europa Ehre machen würden. Anderseits empfindet man aber auch ein gewisses Gefühl der Befriedigung, wenn man sieht, dafs ein

grofser Teil der Eisenbauten, ein Teil der Ausrüstung mit Werkzeugmaschinen, Kränen, Schiebebühnen, Drehscheiben und die elektrischen Antriebe deutschen Ursprunges sind.

Die Mogyana-Eisenbahn besitzt ein Bahnnetz von etwa 1366 km Länge, 119 Lokomotiven aus amerikanischen, englischen und deutschen Werken: Baldwin, Sharp Stewart, Beyer Peacok und Hohenzollern, 153 Wagen für Reisende und Gepäck und 1879 Güterwagen.

Die Spurweite aller Strecken ist 1 m. Die Linien dienen vorwiegend der Ausfuhr der Landeserzeugnisse, besonders des Kaffee, in zweiter Linie dem Ortsverkehre von Reisenden und Gütern.

Die neuen Werkstätten sind bis jetzt so ausgebaut, dafs sie zur Unterhaltung von jährlich etwa 80 Lokomotiven mit Tendern, 60 Personenwagen und 600 Güterwagen dienen können.

Die Werkstättenanlagen (Abb. 1, Taf. XII) beanspruchen einen Raum von 72 500 qm, davon 18 080 qm an gedeckter Fläche.

Sie enthalten 6 km Gleise, von welchen etwa 1 km in den Gebäuden verlegt sind.

Die Gleisanlage ist sowohl mit den eigenen Linien, als auch mit den Gleisanlagen der benachbarten Paulista-Eisenbahn-Gesellschaft verbunden.

Die Verteilung der Bodenfläche auf die Gebäude ist die folgende:

Lokomotivausbesserung	6568 qm	36,3 %
Wagen « «	7040 «	38,9 «
Kraftanlage	432 «	2,4 «
Giefserei	550 «	2,9 «
Vorratlager und Diensträume	1570 «	8,7 «
Lokomotivschuppen	1950 «	10,8 «
zusammen	18110 qm	100 %

Der Antrieb aller Werkzeugmaschinen, Kräne und Drehscheiben erfolgt elektrisch von einer Stromquelle aus, die den Strom von drei mit Dampfmaschinen gekuppelten Stromerzeugern mit je 120 K. W. liefert.

Die Dampfkesselanlage besteht aus drei Lokomotivkesseln, die durch Sägespäne mit künstlichem Zuge geheizt werden. Die Anlage verbrennt unter jedem Kessel im Tage 3 cbm Sägespäne und hat sich vorzüglich bewährt. Ferner sind Wasserwärmer eingebaut, die das Speisewasser auf 80° C. erwärmen.

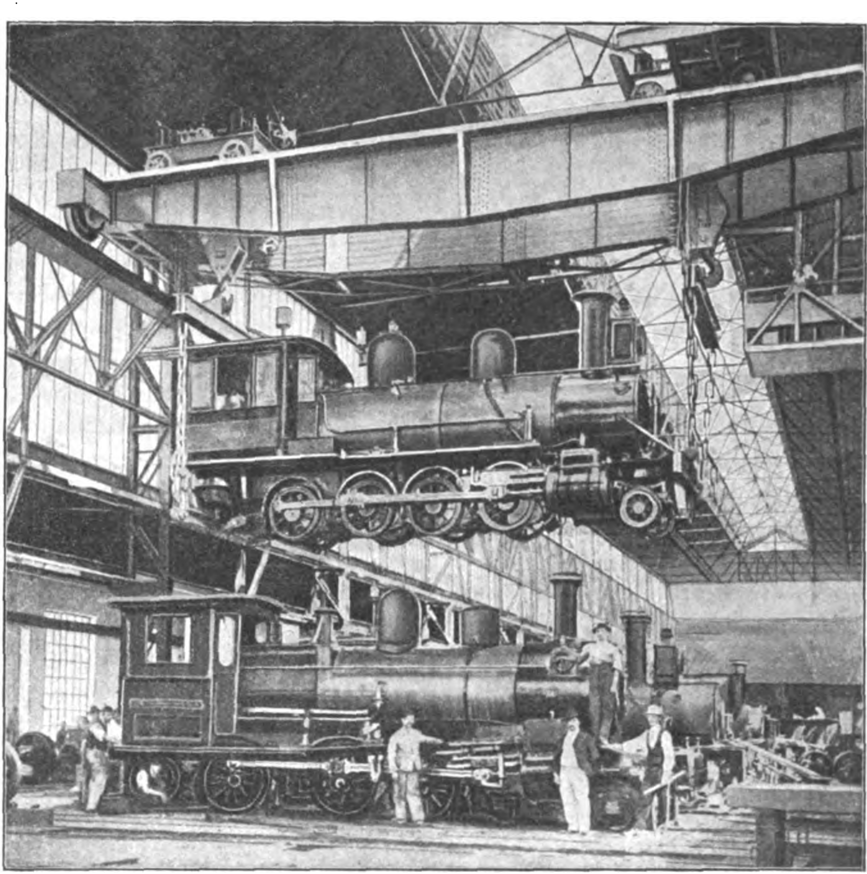
In der Kraftanlage sind auch die Prefspumpen für die Prefsluftanlage untergebracht, die 12 cbm/Min. von 7 at Überdruck entwickeln und zum Antriebe der Prefsluftwerkzeuge dienen.

Die Stromverteilung der elektrischen Anlage erfolgt aufserhalb der Gebäude durch unterirdische Kabel, innerhalb der Werkstätten durch Drähte auf stromdichten Stützen.

Das bedeutendste und beachtenswerteste Bauwerk der Anlage dient der **Lokomotivausbesserung** (Abb. 1, Taf. XII) mit einer Grundfläche von 6568 qm bei etwa 130 m Länge. Der Mittelbau ist 15,6 m hoch, 13 m breit und 80 m lang und enthält zwölf Stände für Lokomotiven und fünf für Tender, die neben einander rechtwinkelig zur Längsrichtung des Gebäudes angeordnet sind.

Die Einbringung der auszubessernden Lokomotiven erfolgt von vorn durch das Haupttor. Die Lokomotive fährt auf die im Innern des Gebäudes befindliche Drehscheibe, wird um 90° gedreht und dann von dem grofsen elektrischen 50 t-Krane über die anderen Lokomotiven weg auf ihren Stand gehoben und gesenkt (Textabb. 1).

Abb. 1.



Der Kran ist von L. Stukenholz, der elektrische Teil von Schuckert, der Eisenbau der Halle von Flender in Benrath geliefert.

Der Kran hat 50 t Tragfähigkeit, 8,7 m Hub von der Erde an gerechnet und eine Geschwindigkeit von 2 m/Min. für das Heben, 10 m/Min. für die Bewegung der beiden Laufkatzen, und 40 m/Min. für die Kranbewegung.

Zur Hebung der gröfsten Last sind 36 K. W. während des Anhubes, zur weitern Fortbewegung 8 K. W. erforderlich.

An die beiden Seiten der Haupthalle schliefsen sich Seitenschiffe, links für die Räderdrehbänke, rechts für die Feilbänke und Platz für den Zusammenbau.

Auf jeder Seite läuft ein Kran von 5 t Tragfähigkeit und 3,7 m Hub.

Alle Arbeitsplätze sind mit Anschlufs für Prefsluft ausgerüstet, die Prefsluftleitungen sind durch die ganze Werkstatt verlegt.

Die Halle für Zusammenbau rechts hat Platz für 60 Lokomotivschlosser und 26 Hülfskräfte, und enthält für jede Lokomotive 46 qm Raum, im ganzen 550 qm.

Die linke Seitenhalle für die Räderdrehbänke hat 1518 qm Fläche und ist mit durchgehenden Gleisen nach den Ständen der Lokomotiven und rechtwinkelig dazu in Längsrichtung des Gebäudes versehen, sodafs die Achssätze bequem bewegt werden können.

Der Antrieb der Werkzeugmaschinen erfolgt teils einzeln mit 3 bis 15 K.W., teils in Gruppen von mehreren kleineren Maschinen mit 0,25 K. W. bis 3 K. W. einzeln, 7,5 bis 15 K. W. in der Gruppe.

Einzelantriebe.

9 Räderbänke	39 K. W.
1 Radreifenbank	3 «
1 Drehbank für schwere Stücke	5 «
1 Wasserpresse	3 «
	50 K. W.

Gruppenantriebe in fünf Gruppen.

Gruppe I.

5 Bohrmaschinen	7,5 K. W.
4 Hobelbänke	
1 Drehbank für Bronze	

Gruppe II.

6 kleine Drehbänke	7,5 K. W.

Gruppe III.

3 mittlere Drehbänke	15 K. W.
12 kleine «	
2 Tischhobelmaschinen	
1 Bohrmaschine	

Gruppe IV.

6 mittlere Drehbänke	7,5 K. W.
3 kleine Fräsmaschinen	
3 Schleifmaschinen	

Gruppe V.

2 Hobelmaschinen	7,5 K. W.
2 Schleifmaschinen	
zusammen	45 K. W.

Der elektrische Teil für die Werkzeugmaschinen ist von der General-Electric Co. in Schenectady, Nordamerika geliefert, die Werkzeugmaschinen selbst stammen teils aus englischen, teils aus deutschen Werken.

In der Höhe der Tenderstände erweitert sich die Halle, um auf der rechten Seite hinter den Feilbänken die Kesselschmiede aufzunehmen.

Diese besitzt einen 10 t-Kran, der gemeinsam mit dem 5 t-Krane des rechten Seitenschiffes die Kessel von den Lokomotivständen der Haupthalle dem 50 t-Krane abnehmen kann.

Die Kesselschmiede hat bei einer Breite von 31,6 m und einer Länge von 66 m einen Flächenraum von 2085 qm und nimmt auch die Schmiede für die ganze Werkstätte auf. Sie hat folgende Ausrüstung: Eine Prefsluftanlage mit
- 10 Bohrmaschinen $^5/_8$'' bis 2'',
- 3 Stemmaschinen,
- 10 Prefslufthämmer,
- 2 Nietmaschinen,
- 2 Nietöfen.

Die Schmiede enthält:
- 30 Schmiedefeuer mit Root-Gebläse und Triebmaschine von 10 K. W.,
- 1 Blechschere mit Stanze 7,5 K. W.,
- 1 Blechbiegemaschine 7,5 K. W.,
- 2 Schmiedepressen,
- 12 versetzbare Essen.
- 2 Kräne von je 1,5 t,
- 2 grofse Dampfhämmer mit Zylindern von 305 × 457 mm,
- 1 elektrisch gesteuerter Prefsluft-Hammer,
- 4 Drehkräne zur Bedienung der Hämmer.

Weiter enthält die Schmiede die Federschmiede mit Pressen, Stanzen und Vorrichtungen zum Herstellen von Schraubenfedern und einem Ofen zum Anlassen von Federn und Bolzen.

Die linke hintere Hälfte des Hauptgebäudes wird von der Räderschmiede, der Werkzeugschmiede, den Schlosserständen für die Kesselausrüstung und der Dreherei für kleinere Bänke eingenommen und hat eine Ausdehnung von 1267 qm.

Die Wagenausbesserungs-Werkstatt bietet keine besonderen Neuerungen. Sie hat einen Flächenraum von 7040 qm und zwölf Tore, vor denen die mit Hand bewegte Schiebebühnenanlage liegt.

Zwischen den getrennt angeordneten Werkstätten für Wagen für Reisende und für Güter befindet sich die Holzbearbeitung mit 1408 qm Bodenfläche.

Die beiden gröfsten Sägen werden durch Einzeltriebmaschinen bewegt, während die 14 kleineren Holzbearbeitungsmaschinen zwei Antriebs-Gruppen mit unterirdischer Arbeitsübertragung bilden.

Die ganze Leistung der Triebmaschinen in dieser Werkstatt beträgt 135 K. W.

Die Personenwagen-Werkstatt enthält zwölf Stände für Wagen und 30 Arbeitsplätze für Stellmacher, die Lackiererei gleichfalls zwölf Stände für Wagen. Für einen Wagen sind 117 qm Platz vorgesehen.

Die Giefserei ist in einem besondern Gebäude von 520 qm Grundfläche untergebracht und enthält:
- 1 Kran von 3 t in der Mitte,
- 2 Schmelzöfen für Eisen von 2 t und 1,5 t Leistung in der Stunde,
- 2 Bronze-Schmelzöfen für Tiegel von 120 kg,
- 2 « « « « 100 kg,
- 1 Root-Gebläse,
- 1 Kollergang für Sand,
- 1 Sandstrahlgebläse zum Reinigen des Gusses,
- 1 Schleifmaschine für Gufs,
- 1 elektrische Triebmaschine von 10 K. W. zum Antriebe der genannten Maschinen.



An die Giefserei schliefst sich die Modelltischlerei und der Modellraum an, die in feuerfesten Gebäuden untergebracht sind.

Hinter den Werkstätten befindet sich ein halbkreisförmiger Lokomotivschuppen von 89,10 m Durchmesser und 52 Abteilungen. Alle Stände haben Reinigungsgruben von 15,2 m Länge; die Hälfte der Anlage mit 26 Ständen von je 75 qm Fläche für Lokomotiven ist bis jetzt ausgeführt.

Die elektrisch betriebene Drehscheibe für den Schuppen hat 15,05 m Durchmesser und ist von J. Vögele in Mannheim geliefert.

Der Lokomotivschuppen bedeckt fertig 3900 qm, in jetziger Ausführung 1950 qm, also 10,8 % der ganzen Anlage.

Für die Abfuhr der Asche und Schlacke sind zwei Gleise vorhanden, von denen das eine um 85 cm tiefer liegt, um das Einladen zu erleichtern.

Alle Nebenbauten, Vorratlager, Schuppen, Dienst- und Verwaltungsräume sind nach neuzeitlichen Grundsätzen zweckentsprechend ausgeführt.

Auch der aus Brasilianern und Europäern, darunter viele Deutsche und Engländer bestehende und fast gar keine Neger aufweisende Handwerkerstamm entspricht vollkommen den an ihn gestellten Anforderungen.

Die Leitung der Werkstätten liegt seit mehreren Jahren in den Händen des Dr. Ing. C. Stevenson, eines Brasilianers englischer Abkunft, welchem ich die Unterlagen für die vorstehende Abhandlung zu danken habe.

Zur Verkehrspflege der Grofsstädte.

Von Dr.-Ing. **Blum**, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover.

Stoffgliederung.

Vorbemerkung.
Einleitung.
A. Entstehung der Grofsstädte.
 I. Grofsstädte vor 1830.
 II. Grofsstädte und Gewerbebezirke der neuern Zeit.
  a) Möglichkeit des Bestehens.
  b) Geschichtliche Entwickelung.
  c) Schnelligkeit der Entwickelung.
B. Nachteile der Grofsstädte. Wohnungselend.
C. Die Ursachen des Wohnungselendes.
 I. Die Eigentumsvorrechte am städtischen Boden.
 II. Die Grenzen für die räumliche Ausdehnung der Städte.
  a) Grenzen des Raumes.
  b) Grenzen durch Zeitverluste.
D. Die Ziele der grofsstädtischen Verkehrspflege.
 I. Künstliche Verzögerung des Wachstumes der Grofsstädte.
 II. Ziele der Verkehrspflege innerhalb der Grofsstädte.
E. Die Verkehrsmittel des Stadtverkehres.
F Stadtbahnen und Stadtverwaltungen.
 I. Bisherige geringe Pflege des Stadtverkehres durch die Städte.
 II. Städtische Schnellverkehrsunternehmen.
Schlufsbetrachtung.

Die hier entwickelten Gedanken betreffen zwar nicht unmittelbar und ausschliefslich eisenbahntechnische Fragen, hängen aber bei grofser allgemeiner Bedeutung so eng mit einer der wichtigsten neueren Fragen des Eisenbahnwesens: dem Zwecke und der Gestaltung städtischer Eisenbahnanlagen zusammen, dafs sie auch im Kreise der Leser des »Organ« eingehende Beachtung verdienen.

Vorbemerkung.

Den Ausführungen liegt teilweise ein Vortrag zu Grunde, der in der Vereinigung für staatswissenschaftliche Fortbildung in Berlin in einer unter Leitung des Herrn Professors Waentig, Halle, abgehaltenen Vortragsreihe über das grofsstädtische Wohnungswesen gehalten wurde. Die nachstehenden Zeilen sind in erster Linie dazu bestimmt, zu zeigen, was eine zielbewufste Verkehrsentwickelung, was insbesondere Stadt- und Vorortbahnen in der Bekämpfung des grofsstädtischen Wohnungselendes und seiner traurigen Begleiterscheinungen leisten können, und welche hohen Aufgaben auf diesem Gebiete von dem Verkehrstechniker zu lösen sind. Eine erschöpfende Behandlung der ganzen Frage ist nicht beabsichtigt; wichtige Teilgebiete, wie die Beeinflussung der Eigentumsverhältnisse durch die städtische Verwaltung, gemeinnütziger Häuserbau, Erbbaurecht, Bebauungspläne, Eingemeindungen gehören nicht in den Rahmen dieses Aufsatzes. Dagegen mufsten zur Würdigung der Wichtigkeit der Aufgaben die Ursachen und Folgen unseres grofsstädtischen Wohnungselendes kurz dargestellt werden, obwohl diese Fragen mit der Verkehrsentwickelung nur in mittelbarem Zusammenhange stehen.*)

Einleitung.

In dem Leben und Wachsen unserer Grofsstädte spielt die Verkehrsentwickelung eine immer wichtigere Rolle und ist, nachdem sie an manchen Stellen früher vernachlässigt wurde, bei den aufstrebenden Grofsstädten zu der brennendsten Frage geworden, an deren Lösung die Vertreter der verschiedensten Berufe, eine grofse Zahl von Behörden, Vereinen und Gruppen sonstiger Beteiligter teils amtlich, teils uneigennützig aus Menschenliebe, teils des Erwerbes und des eigenen Vorteiles wegen arbeiten. Tatsächlich ist die Frage der Pflege des grofsstädtischen Verkehres nicht nur für die einzelne Grofsstadt, sondern mindestens in allen vorwärtsstrebenden Volkswirtschaften für den ganzen Staat von gröfster Wichtigkeit, weil die Grofsstädte einen ständig steigenden Teil der Bevölkerung aufsaugen und vielfach der Gefahr körperlichen und sittlichen Rückganges entgegenführen.

Diesem Rückgange, den man an einzelnen Stellen schon geradezu als Verfall bezeichnen mufs, entgegenzuwirken, müssen alle Mittel versucht und angewendet werden; eines der wirksamsten ist eine richtig geleitete umfassende Pflege des Verkehres, die aber wirklich grofszügig sein und ständig in engster Fühlung mit den anderen Mitteln, wie Beeinflussung der Eigentumsverhältnisse, Eingemeindungen, Bebauungsplänen, Wohnungsfürsorge gehalten werden mufs.

*) Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1908, S. 1083.

Wegen der Notwendigkeit derart zusammenhängender Bearbeitung ist die richtige Leitung der grofsstädtischen Verkehrsentwickelung besonders schwierig, denn es kann kein einzelner Mensch und kein einzelner Beruf das ganze Gebiet überschauen, vielmehr ist das Zusammenarbeiten der Kenner der Besitz- und Verkehrs-Verhältnisse, von Rechtskundigen und Technikern der verschiedensten Fachrichtungen, besonders Eisenbahnern und Städtebauern erforderlich, und diese wieder bedürfen der Mitarbeit der staatlichen und städtischen Behörden, der grofsen Verkehrsanstalten und selbstloser Menschenfreunde. Die Arbeit ist auch deswegen so schwer, weil sie häufig Eigennutz, Engherzigkeit und Verständnislosigkeit zu überwinden hat.

In ähnlicher Lage, wie die Grofsstädte, sind auch die Gegenden, die als Gewerbe- und Bergwerkgebiete auf kleinem Raume eine grofse Menschenfülle vereinigen. In diesen sind die Nachteile der dichten Siedelungsweise stellenweise ebenso schlimm, wie in den Grofsstädten. Dies beruht dann aber teilweise auf anderen Ursachen und läfst sich durch Verkehrs-Mafsnahmen nicht so bekämpfen. Im Allgemeinen sind die Aufgaben der Verkehrspflege zur Milderung der Schäden in sehr dicht bewohnten Landesteilen einfacher, als in Grofsstädten: immerhin gilt aber manches, was über diese gesagt wird, auch für die Gewerbebezirke.

A. Die Entstehung der Grofsstädte.

Wenn man bei einer geschichtlichen Betrachtung der Siedelungsweise der Menschen die Grofsstadt und den Gewerbebezirk zu Grunde legt, kann man zwei grofse Zeitabschnitte unterscheiden, ein Altertum und eine Neuzeit.

Das Altertum umfafst in dieser Beziehung das Altertum, das Mittelalter und die Neuzeit der Weltgeschichte bis etwa zum Jahre 1830 und dauert bei allen weniger entwickelten Völkern noch an. Die Zeit um 1830 bedeutet mit der Einführung der Dampfkraft im Gewerbe und Verkehr für die Siedelung der Menschen, wie auf so vielen anderen volkswirtschaftlichen Gebieten den Markstein, von dem aus sich eine ganz neue Richtung entwickelt, die unter Hervorrufung grofser noch ständig andauernder Binnenwanderungen die Anhäufung eines grofsen Bevölkerungsteiles der technisch hochentwickelten Völker in bestimmten Landesteilen, Gewerbebezirken, und an bestimmten Punkten, Grofsstädten, bewirkt.

I. Grofsstädte in früherer Zeit (vor 1830).

In der Zeit vor 1830 hat es freilich auch schon sehr dicht bevölkerte Landstriche und grofse Städte gegeben, und zwar stehen hier das klassische und vorklassische Altertum der Mittelmeerländer höher, als das Mittelalter, auch als die neuere Zeit der führenden europäischen Völker. Im Allgemeinen hat man sich aber bis zum Einsetzen der neueren Forschungen von der Bevölkerungszahl der alten Grofsstädte übertriebene Begriffe gemacht. Aus der ungeheuern räumlichen Ausdehnung der versunkenen Städte im Euphrat- und Nil-Becken darf man nicht auf eine Bevölkerung von Millionen schliefsen. Wir müssen uns diese Städte vorstellen als befestigte Lager, von deren ungeheueren Mauern Weiden, Felder, Haine mit zerstreut liegenden Palästen, Tempeln und Dörfern eingeschlossen waren, wie das noch heute bei vielen sogenannten Städten asiatischer Halbkulturvölker, beispielsweise in Hinter-Indien zutrifft.

Andere Grofsstädte des Altertums verdanken ihre gewaltige Ausdehnung der Eigenart des Orientalen, seine Bauten nicht ordentlich zu unterhalten, sondern nach ihrem Verfalle neue an anderer Stelle zu errichten. Hierdurch sind weit ausgedehnte Städte entstanden, die in Wirklichkeit nur Trümmerfelder mit dazwischen gestreuten Dörfern waren, wie man es heute an dem alten Delhi, an Fatipur Sikri und andern Stätten in Indien verfolgen kann.

Man darf wohl annehmen, dafs die meisten dieser »Grofsstädte« nur eine Bevölkerung hatten, die im Stadtgebiete selbst und dessen nächster Umgebung das zu ihrer Ernährung erforderliche Getreide anbauen konnte. Nur wo gute Wasserstrafsen die Lebensmittelzufuhr mit Sicherheit ermöglichten, haben sich in der Zeit vor 1830 grofse Städte behaupten können, aber auch dann nur, wenn besondere volkswirtschaftliche oder staatliche Verhältnisse dies begünstigten.

Im klassischen Altertum sind Alexandria, Seleukia als Städte mit 6 bis 700000 Seelen nachgewiesen. Rom, der Mittelpunkt der damaligen Welt, hatte den Tiber, auf dem das Getreide von Sicilien und Afrika bis in die Stadt hineingebracht werden konnte, es war der Sitz einer rücksichtslosen Herrschergewalt, die die fremden Völker zu Getreidelieferungen ohne Entgelt zwang, doch aber hat es wohl nie eine Bevölkerung von einer Million erreicht.

Die berühmten Städte des Mittelalters und der neuern Zeit vor 1800 sind nach heutigen Begriffen nur Mittelstädte, viele sogar nur Kleinstädte. Um das Jahr 1400 hatten, soweit einigermafsen zuverlässige Schätzungen vorliegen, die durch Lage und Staatenbildung bevorzugtesten Städte Köln und Lübeck etwa 30000, London etwa 40000, Gent und Brügge etwa 60000, Florenz etwa 90000, Venedig etwa 190000 Einwohner, in einer Zeit, in der es der Brennpunkt des Welthandels war.

Vom 15. bis 17. Jahrhundert wachsen die Städte kaum mehr an, weil sie als wirtschaftliche Mittelpunkte ihrer Umgebung nach dem damaligen Stande der Verkehrsmittel den Sättigungspunkt erreicht haben. Erst vom 17. Jahrhundert ab nahmen mit dem Entstehen gröfserer festgefügter Staatengebilde, mit dem Fallen der Befestigungsmauern, dem Ausbaue von Landstrafsen und Kanälen und der Verbesserung der Seeschiffahrt auch die Städte wieder zu.

Wie wichtig das Vorhandensein grofser einheitlicher Staaten und guter Wasserstrafsen für das Entstehen der Städte ist, und dafs sich unter diesen Voraussetzungen auch ohne die neuzeitlichen Verkehrsmittel sehr grofse Städte halten können, zeigt China, das an besonders günstigen Punkten seiner ausgedehnten Binnenwasserstrafsen schon seit Jahrhunderten Grofsstädte bis zu einer Million Einwohner besitzt; allerdings haben dabei einerseits die hohe Fruchtbarkeit und der Gartenbau des Landes, anderseits die aufserordentliche Anspruchslosigkeit der Bewohner mitgewirkt.

Ähnlich, wie mit den Städten, liegt es mit den dicht bevölkerten Landesteilen. Auch hier haben wir in der Zeit vor 1830 kaum etwas, was den heutigen Grofsgewerbebezirken in Sachsen, an der Ruhr, in Belgien, Mittelengland, Pennsylvanien gegenüber gestellt werden könnte. Wir finden eine besonders dichte Bevölkerung nur da, wo äufserste Fruchtbarkeit des Landes, grofse Genügsamkeit der Bewohner und hochentwickelte Landwirtschaft die Ernährungsmöglichkeit gewähren, beispielsweise in Südchina und Ostjava, die abgesehen von den Kohlenbecken die dichtestbevölkerten Gebiete der Erde sind.

II. Grofs-Städte und Gewerbebezirke der neuern Zeit.

a) Möglichkeit des Bestehens.

Im Gegensatze zur Zeit vor 1830 haben sich seitdem in wenigen Jahrzehnten Grofs-Städte und Gewerbebezirke in überraschender Weise entwickelt.

Möglich geworden ist dies zunächst durch das Entstehen der Grofsstaaten, die mit ihren Schutzgebieten die ganze Welt umfassen, und durch den Sieg freiheitlicher Anschauungen in staatlichen und wirtschaftlichen Fragen, die sich seit Mitte des 18. Jahrhunderts in den entwickelten Staaten immer mehr durchsetzten. Die eigentliche Ursache der Entstehung der Grofsstädte war aber der ungeheure Aufschwung der Technik, das Emporwachsen des Grofsgewerbes, der neuen Verkehrsmittel und des Grofshandels. Die heutige Technik war die Ursache, sie schuf aber zugleich auch die Möglichkeit der Grofsstadtbildung, indem sie die Menschenanhäufungen in Grofs-Städten und Gewerbebezirken durch die Versorgung mit allen nötigen Gütern und den Absatz der eigenen Erzeugnisse mittels der neuzeitlichen Verkehrsmittel ermöglichte. Der Zusammenflufs gewaltiger Menschenmassen ist nur da möglich, wo nie versagende, pünktliche, schnelle und billige Verkehrsmittel, wie Dampfschiffe und Eisenbahnen, die erforderlichen Bau-, Kleidungs- und Nahrung-Stoffe ständig heranschaffen. Da diese aber nicht, wie im alten Rom, ohne Gegenleistung beigetrieben werden können, sondern bezahlt werden müssen, so ist es anderseits wieder nötig, dafs die Bewohner der Grofs-Städte und Gewerbebezirke ihre eigenen Erzeugnisse ebenfalls mit Hülfe dieser Verkehrsmittel nach aller Welt verteilen. Diese Erzeugnisse bestehen in Bergwerks- und Gewerbe-Erzeugnissen, für die die Rohstoffe meist von aufsen herbeigeschafft werden müssen, und in Leistungen im Handel und im Beförderungsgewerbe, dann noch in Gütern geistiger Art und in Leistungen der Verwaltungsaufgaben für ein grofses Land. Je nachdem Gewerbe oder Handel überwiegen, kann man bei Grofsstädten gewerbtreibende und Handels-Städte unterscheiden.

Die Möglichkeit des Bestehens der Grofsstädte und Gewerbebezirke beruht also auf einem beständigen Güteraustausche gröfster Ausdehnung und demgemäfs auf den neuzeitlichen Verkehrsmitteln. Wo diese noch nicht, oder erst seit kurzer Zeit vorhanden sind, gibt es daher keine neuzeitlichen Grofsstädte; ganz Asien hat eine einzige, Bombay; die sogenannten japanischen Grofsstädte können noch keinen Anspruch auf diesen Namen machen.

Ja, man kann sagen, dafs die Ansprüche der Grofs-Städte und Gewerbebezirke an den Güterumschlag so gewaltige und so weit gegliederte sind, dafs sie nur da entstehen, wo ein Volk als Weltmacht Weltwirtschaft treibt, also bei den Nord-West-Europäern und den Nordamerikanern und in deren Schutzgebieten.

b) Geschichtliche Entwickelung.

Dafs gewisse Landesteile zu Gewerbebezirken und gewisse Punkte zu Grofsstädten geworden sind, ergab sich bei den einen aus natürlicher Entwickelung, bei anderen aber aus einer gewissen künstlichen Beeinflussung. Dieser Unterschied mufs gemacht werden, denn er ist wichtig für die zweckmäfsige Leitung der Verkehrspflege. Von natürlicher Entwickelung kann man bei allen wichtigen Gewerbebezirken sprechen. Bei ihnen ist das Vorkommen grofser Mengen bequem zu gewinnender Kohle oder anderer Heizstoffe, so in Pennsylvanien, neben dem Vorhandensein leidlicher Wasserwege mafsgebend, weil diese Bedingungen gewissen Gegenden durch niedrige Gewinnungskosten den Vorrang verschaffen.

Bei den Grofsstädten ist die Entstehung als natürlich zu bezeichnen, wenn sie an den hervorragendsten Punkten der natürlichen Welthandelsstrafsen liegen. Unter den gegebenen Verhältnissen der Verteilung der Rassen über die Erde und ihrer verschiedenen technischen Bildung mufsten unter dem Einflusse der Weltwirtschaft mit ihren Verkehrsmitteln gewisse Punkte der Erde zu den wichtigsten Handelsmittelpunkten und damit zu Grofsstädten werden.

Zwei sehr gute Beispiele hierfür sind Chicago und Bombay. Chicago liegt am Schnittpunkte der beiden grofsen Einfalltore in das nordamerikanische Festland, des Lorenzo-Stromes mit den Seen und des Mississippi, es liegt am südwestlichsten Punkte der grofsen Seen, es liegt genau auf dem Wege zwischen dem Gewerbegebiete von Pennsylvanien und den nordwestlichen Ackerbaustaaten. Bombay hat an der langen Westküste Vorder-Indiens den einzigen guten Hafen, es liegt Europa zugekehrt, von Bombay aus öffnet sich der Weg in das obere Gangestal nach Delhi, nach Mittelindien und nach dem Dekkan. Ein anderer wichtiger Brennpunkt des Weltverkehres, Singapore, hat sich trotz seiner hervorragenden geographischen Lage bisher noch nicht zur Grofsstadt entwickelt; dies findet seine Erklärung in dem geringen Alter der Ansiedelung, dem Fehlen entwickelten Hinterlandes, dem wenig günstigen Klima und dem sich hier abspielenden Rassenkampfe zwischen den weichenden Malayen, den vordringenden Chinesen und den besitzergreifenden Europäern. Noch eine Stelle sei hier genannt, die ihrer Lage nach berufen wäre, eine Handels-Grofsstadt ersten Ranges entstehen zu lassen, die Südwestecke der pyrrhenäischen Halbinsel, also Cadix oder Lissabon; aber die Spanier und Portugiesen sind nach kurzer Blütezeit den germanischen Völkern unterlegen und spielen nur noch eine unbedeutende Rolle in der Weltwirtschaft.

Neben solchen Punkten, die, wenn die anderen Vorbedingungen erfüllt waren, mit Notwendigkeit zu Welthandels-

städten heranwachsen mufsten, spielt bei anderen Grofsstädten die geographische Lage nicht diese hervorragende Rolle, sondern man kann hier von einer *künstlich* begünstigten Entwickelung sprechen, indem die Städte ihr Wachstum bewufster oder unbewufster menschlicher Einwirkung verdanken.

Man kann beispielsweise zweifelhaft sein, welche der grofsen Hafenstädte an der atlantischen Küste Nordamerikas, Boston, New-York, Philadelphia oder Baltimore die günstigere Lage einerseits zu Europa, anderseits zu dem amerikanischen Hinterlande, besonders zu Pennsylvanien besitzt; es ist nach der geographischen Lage allein nicht zu erklären, dafs New-York Philadelphia so stark überholen konnte.

Noch weniger erklärlich ist das Anwachsen der drei wichtigsten europäischen Grofsstädte London, Paris und Berlin. London liegt allerdings an einem tief einschneidenden, für Seeschiffe zugänglichen Flusse, den alten Hansastädten zugewandt, und am Schnittpunkte der besonders früher wichtigen Strafsen Italien-England und Ostsee-Nordsee; die wichtigste Richtung für den englischen Welthandel führt aber schon seit reichlich 150 Jahren zum Atlantischen Oceane, und hierfür liegen andere englische Häfen günstiger, denen aufserdem das reiche gewerbetreibende Hinterland Mittelenglands näher liegt. Paris und Berlin haben vor anderen Städten ihrer weitern Umgebung keine hervorstechenden geographischen oder wirtschaftlichen Vorteile; bezüglich Berlins kann man wohl behaupten, dafs Magdeburg mit seiner Lage an der Elbe und seinem äufserst fruchtbaren Hinterlande, auch Stettin mit seinem unmittelbaren Zugange zum Meere, dann Hamburg die Vorbedingungen zum Entstehen der wichtigsten Grofsstadt Nord-Deutschlands besser erfüllen als Berlin.

Es waren also andere Ursachen, die die drei wichtigsten Grofsstädte zu ihrer jetzigen Bedeutung emporsteigen liefsen. Vor allem waren diese Städte die *Sitze der Staatsleitung* und wurden von tatkräftigen Herrschern in ihrer Entwickelung durch besondere Vorrechte, grofse Bauten, Gründung von Bildung- und Vergnügung-Stätten, Ausbau von Wegen und Wasserstrafsen gefördert, manchmal vielleicht mehr gefördert, als es dem übrigen Lande gegenüber berechtigt war. Paris verdankt noch heute seine Gröfse als Mittelpunkt der romanischen Welt, der Mode und des feinen Lebensgenusses Ludwig dem Vierzehnten; die Gröfse Berlins ist auf die preufsischen Könige des 18. Jahrhunderts zurückzuführen, besonders auf ihre Sorge für die märkischen Wasserstrafsen. Sodann ist Berlin sehr zu Nutze gekommen, dafs es auf der grofsen Strafse zwischen dem weniger reizvollen landwirtschaftlichen Osten und dem gewerbereichen landschaftlich schönern und im Lebensgenusse fortgeschrittenern Westen Norddeutschlands liegt; man darf wohl behaupten, dafs Berlin noch heute Jahr für Jahr Tausende aus dem Osten Deutschlands an sich zieht, weil es die am weitesten nach Osten vorgeschobene Stadt ist, in der »man sich amüsieren kann«.

Die Bedeutung als Haupt- und Residenz-Städte der Staaten war nun grade in dem Zeitpunkte von entscheidendem Einflusse, der für das Entstehen der heutigen Grofsstädte der wichtigste war, der Beginn des Eisenbahnzeitalters. Weder England, noch Frankreich, noch Preufsen zeigen von Anfang an eine grofszügige Netzgestaltung der Eisenbahnlinien nach einheitlichem Plane; überall entstanden einzelne unabhängige Linien, unter verschiedenen Verwaltungen, die vielfach keine Verbindung mit einander hatten. Abgesehen aber von einzelnen Linien in den Gewerbebezirken nahmen alle zuerst entstandenen Bahnen die Landeshauptstadt zum Ausgangspunkte. Von der Regierung wurde dies mit Rücksicht auf die Straffheit der Landesverwaltung und die Landesverteidigung begünstigt. So wurden diese Städte nicht nur zu bedeutenden Eisenbahnknotenpunkten, sondern zu richtigen Mittelpunkten des Eisenbahnnetzes, von denen aus die wichtigsten Linien des Landes ausstrahlen. In den Beziehungen zwischen Ost- und West-Deutschland beherrscht Berlin fast vollkommen, in denen zwischen Süd- und Nordost-Deutschland zum grofsen Teile den Verkehr, und zwar nicht nur den der Reisenden, sondern auch den der Güter.

Bei Berlin, als Hauptstadt des neuen deutschen Reiches, kam dann noch fördernd der grofse Aufschwung nach dem Kriege von 1870/71 hinzu.

c) Die Schnelligkeit der Entwickelung.

Wenn nun auch das Entstehen von Grofsstädten an den besonders günstigen Punkten und von Gewerbebezirken auf den grofsen Kohlenbecken eine nicht zu hindernde volkswirtschaftliche Notwendigkeit ist, so mufs doch das aufserordentlich *rasche* Anwachsen ihrer Bevölkerung Staunen hervorrufen. Hierbei wirkte eine Reihe von Ursachen zusammen, oder eine aus der andern sich entwickelnd unmittelbar hinter einander, die den gewaltigen technisch-wirtschaftlichen Aufschwung, damit aber auch der Gesellschaft schwere Schäden brachten, unter ihnen aber auch das überrasche Anwachsen der Bevölkerung der Städte, besonders der Grofsstädte.

Der Sieg freiheitlicher Anschauungen in wirtschaftlichen Fragen im Ausgange des 18. Jahrhunderts schuf die Möglichkeit, die grofsen technischen Fortschritte auf wirtschaftlichem Gebiete auszunutzen; die Maschine konnte sich ihren Weg bahnen, sie machte Millionen von Menschen brotlos, die sich vordem mit Handarbeit, besonders in der Spinnerei und Weberei ernährt hatten. Gleichzeitig erfolgte die Befreiung der Bauern von der Grundherrschaft, so dafs diese als gewerbliche Lohnarbeiter verfügbar wurden.

Die befreiten kleinen Bauern, die Heimarbeiter, die Spinner und Weber, die sich in ihren Dörfern gegen die Erzeugnisse der Maschinen nicht mehr halten konnten, strömten, soweit sie nicht untergingen, vom Lande in die Stadt, wo die Maschine wenigstens den Lebenskräftigeren neue Arbeit und neues Brot gewährte. Diese Entwurzelung grofser Volkskreise ist einer der traurigsten Abschnitte der Wirtschaftsgeschichte des 19. Jahrhunderts, und ihre Schäden treten am stärksten in den Gewerbebezirken und den Grofsstädten zu Tage.

Wie schnell unter dem Zusammenwirken dieser Ursachen die Städte angewachsen sind, mögen einige Zahlen zeigen.

In Deutschland verteilte sich die Bevölkerung nach % auf:

	1871	1880	1890	1895
Grofsstädte über 100 000	4,8	7,2	13,2	13,9
Mittelstädte 20 000 bis 100 000	7,6	8,9	10,0	10,7
Kleinstädte 5000 bis 20 000	11,2	12,5	12,9	13,5
Landstädte 2000 bis 5000	12,4	12,7	11,7	11,8
Das glatte Land	63,9	58,6	52,2	50,1

Die Verteilung der Bevölkerung auf Stadt und Land verändert sich also ständig zu Gunsten der Stadt. Hierbei nimmt die Landbevölkerung jedoch noch nicht ihrer Zahl nach ab, sondern zeigt immerhin noch eine Zunahme von mehr als 1 % jährlich, der aber in den Städten ein Zuwachs von über 4 % gegenübersteht. Dagegen vollzieht sich in Frankreich bei schwach wachsender Bevölkerung im Ganzen das Wachstum der Grofsstädte fast ganz auf Kosten des Landes. In den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika sind zwar Stadt- und Land-Bevölkerung ständig gestiegen, es zeigt sich aber doch, dafs die ländliche Bevölkerung in einer Umgebung von rund 100 km um die Grofsstädte abgenommen hat; allerdings ist Amerika das Land, in dem die Grofsstädte die schnellste Entwickelung zeigen. Die amerikanischen Städte begannen überhaupt erst zu entstehen, als Paris und London schon Millionenstädte waren. Ein ähnlich schnelles Wachstum, wie in Amerika, zeigt sich aber auch in Berlin, das erst von 1860 an beginnt, eine Grofsstadt zu werden.

Gerade dieses rasche Wachsen der Grofsstädte ist eine besondere Gefahr, weil die für die Wohlfahrt der Bevölkerung nötigen Einrichtungen, besonders der Häuserbau, mit ihm nicht Schritt halten.

(Fortsetzung folgt.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Bauausführung des Gattico-Tunnels in der Lombardei.

(Le Génie Civil 1907, Oktober. Band LI, Seite 374. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 11 auf Tafel XI.

Unter den von der italienischen Mittelmeer-Bahn geplanten Linien zur Verbindung der italienischen Eisenbahnen mit dem Simptontunnel befindet sich auch die Verlängerung der Linie Santhià-Borgomanero bis Arona am Langensee, deren Bau der Gesellschaft im November 1901 bewilligt wurde. Die Linie sollte am 31. Dezember 1904 vollendet sein, aber die Ausführung des Tunnels durch den Gatticohügel etwa 12 km von Arona bot derartige Schwierigkeiten, dafs die Linie erst am 20. Dezember 1905 fertiggestellt und am 2. Januar 1906 dem Betriebe übergeben werden konnte.

Der Tunnel liegt zwischen den Bahnhöfen Borgomanero und Comignago und fällt in der Richtung gegen Arona mit ungefähr 7,8 ‰. Seine ganze Länge beträgt 3308,63 m. Er beginnt auf der Seite von Borgomanero mit einem Bogen von 600 m Halbmesser und 303,75 m Länge, dann folgen eine Gerade von 1762,03 m, ein Bogen von 1000 m Halbmesser und 412,17 m Länge, dann wieder eine Gerade von 625,45 m, schliefslich ein Bogen von 600 m Halbmesser und 145,23 m Länge. Die Oberflächengestaltung in der Richtung der Tunnelachse ist sehr unregelmäfsig; die mittlere Tiefe der Bahnkrone im Tunnel unter der Erdoberfläche beträgt ungefähr 60 m und die gröfste Überlagerung 85 m.

Geologisch sind die durchfahrenen Schichten sehr verschieden. Am Nordeingange, auf der Seite von Borgomanero, liegt der Tunnel im Diluvium, darauf dringt er ins Pliozän ein, dann kommt er wieder ins Diluvium und durchschneidet schliefslich gegen das Südende eine Moräne der jüngsten Eiszeit. Bedeutende Wasserquellen liefsen sich nach den Untersuchungen nur in der Nähe des Gesteinwechsels erwarten. Es schien daher, dafs die Ausführung keine besonderen Schwierigkeiten bieten würde, falls die Auszimmerung genügte, um in dem ungleichmäfsigen Gebirge Erdstürze zu verhüten.

Da die Bauzeit beschränkt war, wurde der Tunnel aufser von den beiden Enden noch von drei Schächten aus in Angriff genommen. Durch diese wurde die Tunnellänge in vier Strecken von 778,01 m, 745,42 m, 854,94 m und 930,26 m geteilt. Die Schächte waren ein wenig aufserhalb der Tunnelachse angeordnet und hatten einen eirunden Querschnitt von 3,20 + 3,70 m. Der nördliche hatte eine Tiefe von 58,17 m, der mittlere von 63,70 m und der südliche von 57,13 m. Die Ausführung des Tunnels geschah nach belgischer Bauart mit Firststollen, der zunächst zur Herstellung des Gewölbes erweitert und darauf zur Ausführung der Wandpfeiler und der Sohle vertieft wurde.

Bei der Ausführung des Tunnels und der Schächte wurden an verschiedenen Stellen sehr wasserhaltiger Sand und Schlammschichten angetroffen. Beim Abteufen des südlichen Schachtes wurde seine Ausmauerung wegen der Stärke der Quellen und der grofsen Nachgiebigkeit des Gebirges wiederholt zerstört. Zugleich zeigten sich Senkungen im Gelände, die die Anlagen über Tage gefährdeten und zum Unterfangen der diese schützenden Gebäude nötigten. Von diesem Schachte aus konnte der Stollen gegen den mittlern Schacht bis auf 63 m ohne Schwierigkeit vorgetrieben werden. Dann nahm der Wasserzuflufs nach mehreren Regentagen so stark zu, dafs dieser und der gegen das Südende des Tunnels getriebene Stollen ersoffen, und sich der Schacht bis zu einer Höhe von 27 m füllte, ohne dafs die Pumpen den Wasserspiegel senken konnten. Erst nach mehreren trockenen Tagen und nach künstlicher Senkung eines in der Nähe entstandenen kleinen Sees konnten Schacht und Stollen geleert werden. Um Wiederholungen zu verhüten, wurde zu den drei Pumpen, die zur Zeit der Überschwemmung im Schachte standen, eine vierte hinzugefügt. Aber von jetzt an wurden die Arbeiten schwieriger. Das durchfahrene Gebirge bestand fast überall aus Schlick, der durch die Fugen der Zimmerung eindrang und die Hölzer auseinanderdrückte. Um den Stollen vortreiben zu können, mufste er so rasch wie

möglich auf seine endgültigen Abmessungen erweitert werden, sodafs die Lehrrüstung aufgestellt und das Gewölbe ausgeführt werden konnte. Die Beschaffenheit des Gebirges war in einer Entfernung von 225 m vom südlichen Schachte so schlecht, dafs die Herstellung des letzten 6 m langen Gewölberinges 15 Tage erforderte. Die 17 m lange Strecke zwischen diesem letzten Gewölberinge und der Stollenbrust vor Ort war mit Schlamm gefüllt. Um zu vermeiden, dafs der Tunnel durch einen neuen Einbruch wieder überschwemmt würde, und um den Durchschlag zwischen beiden Orten zu beschleunigen, wurde der Tunnel durch Mauerwerk geschlossen und die gefährliche Stelle durch einen seitlichen Nebenstollen umgangen, um so das andere Ort zu erreichen. Bald nach Fertigstellung des Nebenstollens fand der Durchschlag nach dem vom mittlern Schachte kommenden Stollen statt. Auf eine gewisse Strecke wurde sogleich das Gewölbemauerwerk hergestellt und der Abbau gegen den südlichen Schacht unternommen. In der Sperrmauer war ein Loch hergestellt, um das Gebirge ein wenig auszutrocknen, und das Auffahren des Stollens und das Einbauen des Gewölbes in kurzen Strecken von 4 m zu ermöglichen. Nach Fertigstellung der gefährlichen Strecke wurde der Nebenstollen wieder geschlossen.

In dem vom südlichen Schachte gegen Arona getriebenen Stollen waren die Schwierigkeiten nicht geringer. Der Stollen war am 9. Oktober 1903 288 m vorgetrieben und das Mauerwerk auf 277 m hergestellt. Da fand durch die Decke des Stollens ein plötzlicher Schlammeinbruch statt, der durch die Überlagerung von 36 m hindurch eine Einsenkung der Oberfläche zur Folge hatte, die sich bis auf 400 qm im Umkreise erstreckte. Der Schlamm verstopfte den ganzen Tunnelquerschnitt auf eine Länge von 31 m, wobei eine Wettermaschine 80 m weit verschoben wurde. Nach Räumung und den erforderlichen Ausbesserungen wurden die Arbeiten wieder aufgenommen, aber am 26. Januar 1904 und am 2. Februar erfolgten neue Schlammeinbrüche; schliefslich vermehrte sich die Stärke der Quellen so sehr, dafs die Pumpen trotz der Leistung von 2000 l/Min. nicht mehr ausreichten. Unter diesen Umständen mufsten die Arbeiten vor Ort des Stollens eingestellt werden, und um eine Überschwemmung des fertigen Teiles des Tunnels zu vermeiden, wurde dieser in der Entfernung von 310 m vom südlichen Schachte gegen den Eingang Arona zu durch eine Mauer geschlossen, deren Wirkung bald darauf durch eine zweite 210 m und eine dritte 100 m entfernte Mauer unterstützt werden mufste. Die Entwässerungsanlage wurde durch zwei elektrische Sulzersche Hochdruck-Schleuderpumpen von zusammen 10000 l/Min. Leistung verstärkt, worauf die Sperrmauern eingeschlagen wurden. Aber bald fanden neue Schlammeinbrüche statt. Das durchfahrene Gebirge hatte sich verändert, von der Decke des Stollens lösten sich Steinblöcke, die sich in der Zimmerung verfingen und sie in Unordnung brachten, sodafs der Stollen mit Trockenmauerwerk ausgefüllt werden mufste, um die völlige Zerdrückung der Zimmerung zu verhüten. Der Wasserzuflufs vermehrte sich, und die Pumpen reichten zur Hebung des Wassers nicht aus. Die gefährliche Stelle mufste wieder durch einen Nebenstollen umgangen werden. Dieser beginnt in einer Entfernung von 430,40 m vom südlichen Schachte und wurde zuerst auf eine Länge von 14,57 m rechtwinkelig zur Tunnelachse, dann gleichlaufend mit dieser vorgetrieben. Da das Gebirge besser zu werden schien, wurde in einer Entfernung von 29,30 m vom Anfange des gleichlaufenden Stollens ein zweiter Querstollen hergestellt und von diesem aus der regelrechte Ausbruch des Tunnels nach Arona zu wieder aufgenommen. Aufserdem wurde aber der gleichlaufende Stollen bis auf eine Länge von 69 m weiter vorgetrieben. An seinem Ende wurde er schräg gegen die Tunnelachse abgelenkt, wo er mit dem vom Südeingange her mittels Prefsluft vorgetriebenen Richtstollen zusammentraf. Schliefslich wurde die zwischen den beiden Querstollen noch auszuführende 12 m lange Tunnelstrecke nach vielen Schwierigkeiten beendigt.

Die letzte Strecke zwischen dem südlichen Schachte und dem Eingange Arona bot die meisten Schwierigkeiten. Am Südeingange des Tunnels, wo das Gebirge aus einem Gemische von Sand, Geröll und Schlamm bestand, waren schon 60,20 m Gewölbe fertig, als dieses Gewölbe unter dem Gebirgsdrucke nachgab und sich so tief senkte, dafs sein Scheitel nur einige Zentimeter über der zukünftigen Tunnelsohle lag. Der ganze Stollen wurde von der Sohle aus wieder hergestellt, wobei er verstärkt und der gröfsere Teil seines Querschnittes mit Trockenmauerwerk ausgefüllt wurde. Aber kaum war er vollendet, als er durch einen Schlammstrom überschwemmt wurde.

Um den Stollen fortzusetzen, versuchte man, das Wasser in zwei Querstollen abzuleiten, die aber in dem schwimmenden Gebirge nicht gebaut werden konnten.

Schon als sich die Schwierigkeiten beim Vortriebe gegen den südlichen Schacht vermehrten, wurde die Schaffung eines weitern Angriffspunktes beschlossen und mit der Abteufung eines vierten Schachtes, 393,50 m vom Südeingange und 536,76 m vom südlichen der ersten drei Schächte entfernt, begonnen. Dieser sollte 36 m tief werden, und die ersten 13 m wurden ohne Schwierigkeit durchbohrt; aber dann stiefs man auf schwimmenden Sand und einen Wasserandrang von 1700 l/Min., den die Pumpen nicht mehr bewältigen konnten. Daher mufste die Arbeit auf 28,50 m Tiefe eingestellt werden. Dann wurde neben diesem ein zweiter Schacht bis 23,17 m abgeteuft und auf seinem Grunde ein Senkkasten gebaut, unter dem der Schacht mittels Prefsluft weiter abgesenkt wurde, bis der Senkkasten in einer Tiefe von 39,72 m unter der Erdoberfläche die Tunnelsohle erreicht hatte. Als aber der Stollen von diesem Senkkasten aus nach der Tunnelachse getrieben werden sollte, war kaum ein Loch in dem seitlichen Wandpfeiler der Arbeitskammer hergestellt, als der ganze Senkkasten mit Schlamm überschwemmt wurde. Bald darauf wurden aufserdem seine Wandstützen durch Felsblöcke eingeschlagen.

Dann wurde die Ausführung mit Prefsluft in Erwägung gezogen. Da das zu durchfahrende Gebirge viele einzelne grofse Blöcke und sehr feste und harte Geröllschichten enthielt, konnte der Schildvortrieb mit Prefsluft nicht angewendet werden, und es blieb nichts übrig, als eine Reihe von Senkkasten mittels Prefsluft zu versenken, deren jeder einen Teil des Tunnels bildete, und die dann mit einander verbunden wurden.

Die verwendeten Senkkasten (Abb. 8, Taf. XI) waren

17,27 m lang, 6,87 m breit und unten mit rechteckigen Senkschuhen versehen. Über dem Senkschuhe wurde ein vorläufig mit Trockenmauerwerk ausgefüllter Tunnelabschnitt gemauert, der von einem gemauerten Schachte durchdrungen wurde; dieser schützte das nach der Arbeitskammer führende Blechrohr, das beim Absenken verlängert wurde.

Der erste Senkkasten wurde in einer Entfernung von 70,20 m vom Tunneleingange aufgestellt und erreichte die Tunnelachse in einer Tiefe von 15,52 m, von denen die ersten 10 m in freier Luft abgesenkt werden konnten. Der zweite Senkkasten war 17,96 m zu versenken, konnte aber nur bis zu 7,95 m Tiefe in freier Luft abgesenkt werden.

Die Verbindung dieser beiden Strecken bot wegen der Beweglichkeit des durch die Senkarbeit gestörten Gebirges grofse Schwierigkeiten. Dieselbe Ursache verzögerte die Herstellung der den ersten Senkkasten mit dem Ende des fertigen Stollens verbindenden Strecke.

Vom zweiten Senkkasten aus rückte man auch in wagerechter Richtung mit Hülfe von Prefsluft vor. Zu diesem Zwecke baute man im Innern der durch diesen Senkkasten gebildeten Stollenstrecke eine gemauerte Arbeitskammer A (Abb. 9 bis 11, Taf. XI), die luftdicht verschlossen, aber durch eine Schleuse C für die Baustoffe und eine Schleuse B für die Arbeiter mit dem Innern dieses Senkkastens und mit den Schächten verbunden war. Darauf wurde die im Innern dieser Kammer zur seitlichen Absperrung des Senkkastens errichtete Mauer durchstofsen und der obere Teil dieser Mauer durch ein Gewölbe unterstützt, das bis an die Blechwand des Wandpfeilers reichte. Dann wurde diese Blechwand stückweise fortgenommen, durch Zumachebretter ersetzt, und in der Achse des Senkkastens ein gemauerter wagerechter Stollen gebohrt, dessen Boden einen Teil der Tunnelsohle bilden sollte, und dessen Decke mittels einer Reihe in das Gebirge eingetriebener Pfähle geschützt wurde. Später wurde das Gebirge besser, sodafs das Gewölbe des Richtstollens durch eiserne Bogen ersetzt werden konnte, was ein schnelleres Vortreiben ermöglichte. Als dieser Stollen eine gewisse Länge erreicht hatte, wurden seitliche Öffnungen darin angebracht, die dazu dienten, in Ringen von 4 m die vollständige Sohle, dann die Wandpfeiler und schliefslich das Tunnelgewölbe herzustellen. Nur der untere Teil des Mauerwerkes mufste in Prefsluft hergestellt werden.

Um schneller vorwärts zu kommen, wurden in einiger Entfernung weitere Senkkasten abgesenkt. Zu ihrer Verbindung dienten kleine Schleusen, in denen sich selbsttätig ein Ausgleichdruck zwischen den im Innern der beiden zu verbindenden Senkkasten herrschenden Spannungen herstellte.

Um den vom südlichen Schachte kommenden Stollen zu erreichen, blieben vom nächsten Senkkasten aus noch 55,57 m zu durchbohren, und diese Arbeit mufste ebenfalls mit Prefsluft ausgeführt werden. Am Grunde dieses Senkkastens wurde eine gemauerte Schleuse hergestellt, die als Arbeitskammer diente, um einen Richtstollen vorzutreiben, dessen Sohle in Höhe der Tunnelsohle lag. Dieser Stollen lag in seinem Anfange ganz in schwimmendem Gebirge, ging aber allmälig in festes, trockenes Gebirge über. Er diente, in ähnlicher Weise wie der vom zweiten Senkkasten aus vorgetriebene gemauerte Richtstollen, zur Ausführung des Tunnelmauerwerkes. Da aber dieses Mauerwerk überall im festen Boden gegründet war, brauchte nur das Gewölbe in Prefsluft hergestellt zu werden, die Wandpfeiler konnten dann in freier Luft ausgeführt werden, sodafs Ende Oktober 1905 auch dieses letzte Teilstück vollendet war.

Der bei diesen Arbeiten angewendete Luftüberdruck blieb zwischen 1,5 und 2 at. Die Prefsluft wurde von einem in der Nähe des Südeinganges angelegten Werke geliefert.

Die ersten 420 m des Tunnels vom Südeingange aus haben im Mittel 4700 M m gekostet. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Verschiebebahnhof Hausbergen.

(Zeitschrift für Bauwesen 1908, Jahrgang LVIII, S. 65. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 3 auf Tafel X.

Der in den Jahren 1878 bis 1883 für den Reisenden-, Güter- und Verschiebe-Verkehr erbaute Hauptbahnhof in Strafsburg i. E. hat sich wegen Steigens des Verkehres an Reisenden und Ortsgütern, sowie wegen Vermehrung der Zuglokomotiven, die gröfsere Standlängen erfordern, als zu eng erwiesen. Daher wurde in den Jahren 1902 bis 1906 nördlich der Umgehungs-Güterbahn Hausbergen-Königshofen-Breusch-Brücke auf der Westseite der Linie Strafsburg-Vendenheim ein neuer Verschiebebahnhof (Abb. 3, Taf. X) gebaut.

An diesen fanden die Baseler und die Molsheimer Linie durch die Umgehungsbahn, die Kehler Linie und der Hauptbahnhof durch ein besonderes Gleispaar von Süden her, die übrigen Linien, mit Ausnahme der Lautenburger, ebenso durch ein bei Vendenheim abzweigendes besonderes Gleispaar von Norden her Anschlufs. Die Lautenburger Bahn mufste durch eine 2 km lange zweigleisige Verbindungsbahn von Süden her in den Verschiebebahnhof eingeführt werden; ihr Verkehr, der durch die Anschlüsse der Hauptwerkstätte Bischheim und des Schiltigheimer Ortsgüterbahnhofes besondere Wichtigkeit hat, ist somit als Südverkehr und zugleich als Eckverkehr zu rechnen, da die Wagen von Lauterburg überwiegend nach Süden weiterlaufen. Die Gleispaare, die den Verschiebebahnhof einerseits mit dem Hauptbahnhofe, anderseits mit Vendenheim verbinden, sind durch die Gleise III und XXXI verbunden, die den Verschiebebahnhof umschliefsen und durchgehenden Zügen ermöglichen, ohne Berührung der Verschiebeanlagen von Vendenheim nach Lauterburg, Strafsburg, Kehl, Basel und Molsheim, sowie in entgegengesetzter Richtung zu verkehren. Die ursprünglich vorhandenen Gleise I und II zwischen Strafsburg und Vendenheim dienen nur noch dem Reisendenverkehre.

Bei allen Anschlufslinien sind durch Unter- und Überführungen alle Kreuzungen in Schienenhöhe vermieden. Auch innerhalb des Bahnhofes sind zwei Unterführungen vorhanden, um die Ein- und Ausfahrten einerseits und die Lokomotivfahrten und Verschiebebewegungen anderseits von einander unabhängig zu machen.

Auf dem 94 ha grofsen, nach Süden mäfsig abfallenden Gelände ist der Verschiebebahnhof als einseitige Anlage in etwas über 4 km Länge so entwickelt, dafs von Norden beginnend die vier Hauptgruppen der Gleise, die Einfahr-, Richtungs-, Ordnungs- und Ausfahr-Gleise auf einander folgen. Für die Wahl der einseitigen Anlage war der schon erwähnte Eckverkehr mafsgebend, der durch die von Süden in den Bahnhof einmündenden Linien, sowie durch die Strafsburger Ortsgüterbahnhöfe, Hauptbahnhof, Bischheim, Schiltigheim, Rheinhafen, Neudorf, Königshofen, und die Hauptwerkstätte Bischheim hervorgerufen wird. Im Norden des Verschiebebahnhofes ist zwar jetzt fast kein Eckverkehr vorhanden, immerhin ist es nicht ausgeschlossen, dafs wenigstens zeitweise Änderungen hierin eintreten, was ebenfalls für einseitige Anlage sprach.

Eine doppelte Entwickelung der einzelnen Gleisgruppen und der zwischen sie eingeschalteten Ablaufrücken wurde durch den Umfang des schon bestehenden, noch in stetiger Zunahme begriffenen Verkehres nötig. Es ist angenommen worden, dafs in Hausbergen später täglich 9000 bis 10000 Achsen über die Ablaufrücken gehen, wozu zwei Paare von diesen zwischen den Einfahr-, Richtungs- und Ordnungs-Gleisen ausreichen, die das gleichzeitige Zerlegen zweier Züge in jedem Bahnhofsabschnitte gestatten.

Die Einfahrgruppe am Nordende des Bahnhofes enthält 20 Gleise. Es ist für angängig gehalten, dafs bis auf weiteres ein Teil der von Süden auf den Gleisen IV und V anfahrenden Züge die Verbindungsgleise der Einfahrgruppe mit dem nordöstlichen Ablaufrücken kreuzt. Sollte sich diese Anordnung als lästig für den Ablaufdienst erweisen, so wird in der Richtung nach Norden ein Ausziehgleis hergestellt werden, mittels dessen auch die Südzüge von Norden her in die Einfahrgleise gebracht werden können.

Die Richtungsgleise bestehen aus drei Gleisbündeln für den Süd-Nord-, den Süd-Süd- und den Nord-Süd-Verkehr.

Durch Anlage zweier Ablaufrücken zwischen den Richtungs- und Ordnungs-Gleisen können die Züge gleichzeitig für die beiden Hauptrichtungen nach Norden und Süden geordnet werden. Aus den Ordnungsgleisen werden die Wagen mit einer besondern Verschiebelokomotive in die Ausfahrgleise gedrückt oder gezogen.

Der Ausfahrbahnhof am Südende umfafst 19 Gleise. Die Ausfahrt in die südlich einmündenden Verbindungstrecken erfolgt unmittelbar, während die nach Norden ausfahrenden Züge auf Gleis XXXVI den ganzen Bahnhof entlang fahren und am Nordende auf das Hauptgütergleis nach Vendenheim gelangen.

Für die Lokomotivfahrten sind die an der Westseite den ganzen Bahnhof entlang laufenden Verkehrsgleise 29 und 30 vorhanden. Zwischen diesen und den Ausfahrgleisen der Güterzüge nach Norden hin ist ferner das Gleispaar 41,41a hergestellt und unter den Verbindungsgleisen der Ordnungsharfen mit den Ausfahrgleisen unterführt.

Westlich des Einfahrbahnhofes befinden sich Packwagengleisgruppen und in allen Gruppen Wagenausbesserungsgleise. Die beiden ringförmigen Lokomotivschuppen enthalten je 25 Stände von 24 m Länge. Vor jedem Schuppen liegt eine Drehscheibe von 20 m Durchmesser, die mit Einrichtungen für elektrischen Betrieb und für Bewegung von Hand versehen sind. Der Raum zwischen beiden Lokomotivschuppen ist überbaut und zur Unterbringung einer Betriebswerkstätte, eines Lagers für Betriebsvorräte und der Diensträume für die Werkmeister und Werkstättenschreiber ausgenutzt. Die Betriebswerkstätte ist mit Werkzeugmaschinen ausgestattet, für deren Antrieb eine elektrische Triebmaschine von 20 P.S. Leistung mit Übertragungswelle vorgesehen ist. Die Anlagen für die Lokomotivbekohlung befinden sich östlich der Lokomotivschuppen zwischen den Zufahrtsgleisen der Lokomotiven und bestehen vorläufig aus einer hölzernen Kohlenbühne und zwei Drehkränen mit elektrischem Antriebe. Südlich der Ordnungsgleise befindet sich eine Entseuchungsanlage für Viehwagen.

Fast alle Weichen haben das Neigungsverhältnis 1:8,5. In den Weichenstrafsen der Ordnungsgruppen sind Weichen mit dem Neigungsverhältnisse 1:7 verlegt. Am Fufse der vier Verschieberücken liegen Gleisbremsen mit unterleg- und auswechselbarer Spitze nach der vereinigten Bauweise »Andreowitz, Müller-Klingenberg-Kölking, Essen«.

Zur Sicherung des Zug- und Verschiebe-Verkehres ist der Verschiebebahnhof in zwei Fahrdienst- und drei Aufsichts-Gebiete eingeteilt. Zur Bedienung aller Weichen und Signale sind neun Sicherheitstellwerke, sieben Verschiebestellwerke und drei Handstellgebiete mit zusammen 66 Signal-, 73 Fahrstrafsen- und 298 Weichen-Hebeln vorhanden. Die in den beiden Fahrdiensttürmen Süd und Nord befindlichen Blockhebel und Freigabefelder sind mit den Signal- und Weichen-Hebeln der beiden Gruppen zu einem Stellwerke vereinigt.

Zur Regelung des Verschiebeverkehres sind auf den Ablaufrücken an hohen Masten befindliche Verschiebesignale aufgestellt, die in Form eines um seinen Mittelpunkt beweglichen, bei Dunkelheit elektrisch erleuchteten Balkens durch dessen wagerechte, schräge und senkrechte Lage die Befehle »Halt«, »Zurückdrücken« und »Vorziehen« gegeben werden. Ihre Bedienung erfolgt durch den Schirrmeister der betreffenden Gruppe. Die Stellung dieser Signale wird von zwei kleineren Signalen neben den Gleisen wiederholt.

Die Ankündigung der durch den Weichensteller auf dem Stellwerke einzustellenden Gleise erfolgt durch elektrische Gleismelder nach der Bauart Siemens*).

Alle das Gebiet des Verschiebebahnhofes in Schienenhöhe kreuzenden Feldwege und Strafsen wurden beseitigt. An ihre Stelle traten vier grofse Überführungen mit eisernen Bogenbrücken und beiderseitigen ausgedehnten Zufuhrrampen.

Zur Zeit sind auf dem Bahnhofe rund 1160 Beamte und Arbeiter beschäftigt, und zwar im Bahnhofs- und Fahr-Dienste rund 650, in der Betriebswerkstätte, einschliefslich der Lokomotivführer und Heizer rund 260, bei der Bahnmeisterei rund 230 und zur Bedienung der elektrischen Anlagen rund 20. Dem Oberbahnhofsvorsteher unterstehen 25 Gehülfen.

Für die nicht in Dienstwohngebäuden untergebrachten Beamten und Arbeiter sind besondere Überführungszüge eingelegt, die stündlich vom Hauptbahnhofe Strafsburg nach dem Verschiebebahnhofe abfahren, dort am Nordende umsetzen und an acht innerhalb des Bahnhofes angelegten Bahnsteigen anhalten.

*) Organ 1903, S. 44.





Die Kosten für den Bau des Verschiebebahnhofes und der Verbindungsbahnen betragen 18,4 Millionen M.

Die Bauarbeiten wurden Anfang März 1902 begonnen, am 3. Juli 1906 konnte der Bahnhof dem Betriebe übergeben werden.

B—s.

Maschinen und Wagen.

D. 2-Tenderlokomotive für die englische Grofse Zentral-Bahn.

(Railroad Gazette 1908, Mai, Nr. 20. S. 662. Mit Abb.; Zeitschr. d. Ver. Deutscher Ing. 1908, Juli, Nr. 27, S. 1097. Mit Abb.)

Die stärkste Tenderlokomotive auf englischen Bahnen ist nach Entwürfen von Oberingenieur J. G. Robinson der Grofsen Zentral-Bahn bei Beyer, Peacock und Co. in Manchester gebaut, und in den schweren Verschiebedienst auf dem hauptsächlich dem Kohlenverkehre dienenden Aufstellbahnhofe zu Wath bei Doncaster eingestellt. Der Kessel ist nach den für die 2.B.1-Schnellzug-Lokomotiven dieser Bahn gültigen Regelformen mit Belpaire-Feuerkiste gebaut und ruht auf den vier gekuppelten Achsen, deren Federn unmittelbar am Rahmen befestigt und ohne Ausgleich sind. Ein zweiachsiges Drehgestell hinter der Feuerkiste trägt das Führerhaus, Kohlen- und Wasser-Behälter. In der Feuerkiste ist aufser einer grofsen Feuerbrücke an der Rohrwand ein Schirm über der Tür angebracht, der die eintretende Luft zunächst wagerecht in den Strom der Heizgase führen soll, ehe sie die Rohrwand trifft. Die drei Zylinder liegen etwas geneigt in einer Ebene unter der Rauchkammer und haben getrennte Stephenson-Steuerung, die durch eine mittels Händels regelbare Dampfsteuerung umgestellt wird. Von den beiden Aufsenzylindern wird mit langen Schubstangen die dritte Achse, vom Innenzylinder die zweite, gekröpfte Achse angetrieben. Die Lokomotive ist mit Hand- und Sauge-Bremse ausgerüstet, die den durch Dampfkraft erzeugten und auf alle Achsen wirkenden Bremsdruck auslösen.

Auf dem genannten Bahnhofe mufs die Lokomotive einen Zug von 80 Wagen im Gewichte von 1200 t über eine Steigung von 1 : 146 hinaufschieben. Die hieraus erwachsende Forderung möglichst gleichmäfsigen Drehmomentes zur Vermeidung des Schleuderns, sowie die Notwendigkeit, aus jeder Kurbelstellung die gröfste Zugkraft entwickeln zu können, hat zur Anordnung der drei Zylinder und Versetzung der Kurbeln um 120° geführt. Die gröfste Abweichung nach oben und unten wird hierdurch auf 5 % eingeschränkt. Die Lokomotive hat folgende Hauptabmessungen:

Zylinderdurchmesser d	457	mm
Kolbenhub h	660	»
Kesseldruck p	14	at
Kesseldurchmesser im Mittelschusse	1524	mm
Heizrohre, Anzahl	221	
» Durchmesser aufsen	51	mm
» Länge	4674	»
Heizfläche der Feuerbüchse	165,2	qm
» « Rohre	12,4	»
» im Ganzen, wasserberührt, H	177,6	»
Rostfläche R	2,42	»
Triebraddurchmesser D	1422	mm
Triebachslast G_1	75	t
Betriebsgewicht der Lokomotive	98,3	»
Wasservorrat	13,6	cbm
Kohlenvorrat	5	t
Ganzer Achsstand der Lokomotive	9347	mm
Zugkraft $Z = 0{,}9\,p\,\frac{(d^{cm})^2 h}{D}$	12,2	t
Verhältnis H : R	73,1	
» $H : G_1$	2,36	
» Z : H	69	
» $Z : G_1$	162,6	

A. Z.

Besondere Eisenbahnarten.

Leistungsfähigkeit der Untergrundbahnen.

(Engineering News 1908. Band 59. Juni, S. 616. Mit Abbildungen.)
Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7. Taf. XI.

Zum Zwecke der Verbesserung des Verkehres in Neuyork wurde B. J. Arnold in Chicago, Illinois, vom »State-Public-Service«-Ausschusse beauftragt, eine Untersuchung über die Betriebsverhältnisse der von der »Interborough-Rapid-Transit«-Gesellschaft betriebenen städtischen Untergrundbahn anzustellen.

Auf den Schnellgleisen, deren Leistungsfähigkeit die der ganzen Untergrundbahn bestimmen, fahren während der Stunden des stärksten Andranges in einer Richtung etwas weniger, als 30 Züge in der Stunde. Der Verkehr erfordert einen so langen Aufenthalt auf den Haltestellen, dafs gegenwärtig keine dichtere Zugfolge, als 2 Minuten gesichert ist. Die Streckengleise besitzen eine gröfsere Leistungsfähigkeit. Arnold schlägt daher vor, die Zugfolge auf den Haltestellen durch folgende Verbesserungen zu kürzen:

1. Beschleunigung des Aus- und Einsteigens mit Hülfe von Bahnsteigschaffnern und zweckmäfsig angeordneten Bahnsteigschranken.

2. Einführung von Wagen mit vielen Türen und Anordnung getrennter Bahnsteige für Ankunft und Abfahrt.

3. Einrichtung selbsttätiger elektrischer Türschlufssignale, durch die dem Führer angezeigt wird, wenn die letzte Tür geschlossen ist.

4. Einführung von Geschwindigkeitsregelung-Signalen in der Nähe der Haltestellen, sodafs sich ein anfahrender Zug dem vorhergehenden mehr nähern kann, als die Blockteilung gegenwärtig zuläfst.

Arnold glaubt, dafs die Zugzahl durch diese Mafsnahmen, zusammen mit einigen kleineren Verbesserungen, wie wirksamere Bremsung mit einer Verzögerung von 3,1 statt 2,3 m/Sek², auf 40 in der Stunde mit 1,5 Minuten Zugfolge erhöht werden kann.

Er schlägt ferner vor, jeden Zug um zwei Wagen zu verstärken, obgleich die Bahnsteige nicht lang genug dafür sind. Er glaubt, dafs die Fahrgäste die vermehrte Bequemlichkeit schätzen werden, die sie dadurch gewinnen, dafs sie sich beim Ein- und Aussteigen durch den gedrängten Seitengang eines angefügten Wagens hindurcharbeiten. Der Gewinn würde auf den Schnellgleisen 25 $^0/_0$, auf den Ortsgleisen 40 $^0/_0$ betragen.

Abb. 4, Taf. XI zeigt die Umstände, die die Zugfolge auf der freien Strecke bestimmen, bei einer Blockteilung, die die Züge im geringsten Abstande hält. Die Linien A geben die für das Durchfahren einer Zuglänge, die Linie B' die für das Durchfahren eines Blockabschnittes erforderliche Zeit, die Linie B die letztere Zeit zuzüglich 2,5 Sekunden Signalbewegung und zuzüglich 5 Sekunden Zeitverlust zwischen dem Ziehen des Signales und dem Überfahren des Signales durch den Zug, die Linien C die Zeiten A + B oder die geringste Zugfolge. Da der Bremsweg im quadratischen Verhältnisse der Geschwindigkeit wächst, während die zum Durchfahren dieses Weges erforderliche Zeit nur im geraden Verhältnisse der Geschwindigkeit abnimmt, so wird die geringste Zugfolge gröfser, wenn die gröfste Geschwindigkeit zunimmt. Abb. 7, Taf. XI zeigt, dafs die Zugfolge auf der freien Strecke einer Schnellbahn bei den gewöhnlichen Geschwindigkeiten etwas weniger als 1 Minute betragen könnte. Die Leistungsfähigkeit des Gleises ist also in einer Richtung etwas über 60 Züge in der Stunde.

Um diese Leistungsfähigkeit bei künftigen Untergrundbahnen nutzbar zu machen, müfsten die Haltestellen so eingerichtet werden, dafs sie mindestens eine gleiche Anzahl von Zügen zulassen. Da die Leistungsfähigkeit der Haltestellen gegenwärtig nur halb so grofs ist, so müfsten sie verdoppelt, für jedes Streckengleis also zwei Haltestellengleise vorgesehen werden. Aufser den beiden Schnellgleisen würden zweckmäfsig auch die beiden Ortsgleise verdoppelt werden, sodafs acht Haltestellengleise entständen. Dann wäre die einzig mögliche Anordnung eine zweistöckige Haltestelle, mit vier Gleisen in jedem Geschosse.

Die als die beste empfohlene Anordnung einer solchen Haltestelle gibt die in Abb. 5, Taf. XI dargestellte, mit vier Schnellgleisen im untern und vier Ortsgleisen im obern Geschosse. Für Ankunft und Abfahrt sind getrennte Bahnsteige vorgesehen. Zur Ermöglichung des Überganges von einem Zuge zu einem andern, führen die Ausgänge von den Ankunftsteigen nicht unmittelbar nach aufsen, sondern alle Bahnsteigtreppen führen von und nach einem zwischen den beiden Geschossen angeordneten Quergange. Die von der Strecke nach diesem Quergange führenden Treppen sind an den Aufsenseiten der Haltestelle angeordnet.

Um die gröfste Leistungsfähigkeit für künftige Untergrundbahnen zu sichern, sollte, wo möglich, auch die freie Strecke zweistöckig angelegt werden. Dann würden auf jedem Gleise Zehn-Wagen-Züge mit 1 Minute Zugfolge fahren können, sodafs die Leistungsfähigkeit dreimal so grofs sein würde, wie die der bestehenden Untergrundbahn.

Wenn auf dieser 40 Züge in der Stunde führen, und zwar Ortszüge von sieben und Schnellzüge von zehn Wagen, so würde die Leistungsfähigkeit um 75 $^0/_0$ erhöht.

Eine Verbesserung in der Blockteilung, die einen wesentlichen Einflufs auf die Erhöhung der Leistungsfähigkeit künftiger Untergrundbahnen haben würde, kann durch Einführung eines beweglichen »Achtung«-Signales gesichert werden, das in Verbindung mit dem jetzigen feststehenden wirkt.

Abb. 6, Taf. XI zeigt die stündliche Leistungsfähigkeit eines Schnellbahngleises in einer Richtung, bei einer durch die Verhältnisse auf der freien Strecke bestimmten geringsten Zugfolge. Die unteren Linien A zeigen die stündliche Beförderung sitzender Fahrgäste, bei 50 Fahrgästen für den Wagen, die oberen Linien B die ganze Leistungsfähigkeit, bei 100 Fahrgästen für den Wagen.

Die Linie C (Abb. 6, Taf. XI) gibt die Zahl der stündlich beförderten Fahrgäste für eine Stufenbahn bei 305 mm Länge für den Sitz. Während die Leistungsfähigkeit der Bahn beim Zugbetriebe abnimmt, wenn die gröfste Fahrgeschwindigkeit zunimmt, hat die Stufenbahn die entgegengesetzte Eigenschaft, da ihre Leistungsfähigkeit im geraden Verhältnisse der Geschwindigkeit zunimmt. Bei einer Geschwindigkeit von 20 km/St. hat die Stufenbahn eine Leistungsfähigkeit ungefähr gleich der einer Schnellbahn mit Zügen von 10 Wagen, und 1 Minute Zugfolge, dabei sitzen die Fahrgäste der erstern alle, während die Hälfte in den Zügen stehen mufs. Aber die Stufenbahn befördert diese Fahrgäste mit einer Geschwindigkeit von nur 20 km/St., während die durchschnittliche Geschwindigkeit der Züge 40 bis 50 km/St. beträgt, und daher ist der Betrieb mit Zügen für grofse Entfernungen vorzuziehen.

Abb. 7, Taf. XI zeigt den Gewinn oder Verlust an Leistungsfähigkeit, der durch eine Zunahme oder Abnahme der Zugfolge um 1 Sekunde entsteht. Dieser Gewinn oder Verlust ändert sich im quadratischen Verhältnisse der Zugfolge. Der verhältnismäfsige Gewinn oder Verlust ändert sich im geraden Verhältnisse der Zugfolge. Wenn also die Leistungsfähigkeit der Untergrundbahn von 30 auf 40 Züge in der Stunde erhöht wird, ist es ungefähr doppelt so wichtig, auf die Sekunden in der Zugfolge zu achten, und sogar die verhältnismäfsige Wichtigkeit jeder Sekunde wächst um 33 $^0/_0$.

B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Badische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Maschineninspektor Joos bei der Generaldirektion zur Verwaltung der Hauptwerkstätte; Maschineninspektor Rees in Karlsruhe nach Heidelberg als Vorstand der Maschineninspektion.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Ernannt: der stellvertretende Direktor der Pfälzischen Eisenbahnen Gayer in Ludwigshafen a. Rh. zum Präsidenten der Eisenbahndirektion daselbst; die Direktionsräte Lieberich und Staby in Ludwigshafen a. Rh. zu Oberregierungsräten bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Obermaschineningenieur Leschmann in Ludwigshafen a. Rh. zum Regierungsrat und Vorstand der Maschineninspektion daselbst; der Oberbetriebsinspektor Carl in Kaiserslautern zum Oberinspektor und Vorstand der Betriebsinspektion daselbst; der Obergüterinpektor Biederwolff in Ludwigshafen a. Rh. zum Oberinspektor

bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Direktionsrat Dr. Ott in Ludwigshafen a. Rh. zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Betriebsinspektor Fauth in Ludwigshafen a. Rh. zum Oberinspektor und Vorstand der Betriebsinspektion Neustadt a. H., der Oberingenieur Serini in Zweibrücken zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh. mit dem Dienstsitze in Zweibrücken, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Regierungsrates, der Oberingenieur Schleicher in Neustadt a. H. zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh. mit dem Dienstsitze in Neustadt a. H., unter Verleihung des Titels und Ranges eines Regierungsrates; der Bezirksingenieur Kalbfus in Ludwigshafen a. Rh. zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Bezirksingenieur Göhring in Kaiserslautern zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion II daselbst; der Bezirksingenieur Levy in Landau i. Pf. zum Direktionsrat bei der Eisenbahndirektion in Ludwigshafen a. Rh. mit dem Dienstsitze in Landau i. Pf., der Bezirksingenieur Seitz in Ludwigshafen a. Rh. zum Oberbauinspektor bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Bezirksingenieur Martin in Kaiserslautern zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion I daselbst; der Bezirksingenieur Scheiblögger in Kaiserslautern zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Ludwigshafen a. Rh.; der Bezirksingenieur Brunner in Ludwigshafen a. Rh. zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion daselbst; der Ingenieur Chormann in Kaiserslautern zum Oberbauinspektor bei der Neubauinspektion Neustadt a. H. mit dem Dienstsitze in Kaiserslautern; der Bezirksingenieur Lind in Homburg zum Direktionsrat und Vorstand der Bauinspektion Neustadt a. H., der Ingenieur Griefs in Landau i. Pf. zum Oberbauinspektor bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh.; der Ingenieur Höchstetter in Homburg zum Oberbauinspektor bei der Eisenbahndirektion Regensburg; der Maschineningenieur Rödiger in Kaiserslautern zum Obermaschineninspektor bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh. mit dem Dienstsitze in Kaiserslautern; der Obermaschineningenieur Giesler in Ludwigshafen a. Rh. zum Direktionsrat und Vorstand der Werkstätteinspektion daselbst; der Direktionsrat Mattern in Ludwigshafen a. Rh. zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion daselbst, unter Belassung des Titels eines Direktionsrates; der Ingenieur Glück in Kaiserslautern zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion Würzburg, der Ingenieur Emrich in Zweibrücken zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion Nürnberg; der Bezirksingenieur Weidmann in Ludwigshafen a. Rh. zum Bauinspektor bei der Eisenbahndirektion daselbst; der Ingenieur Feil in Neustadt a. H. zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion Augsburg; der Ingenieur Libertus in Kaiserslautern zum Bauinspektor bei der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rh., der Maschineningenieur Völcker in Ludwigshafen a. Rh. zum Eisenbahnassessor bei der Eisenbahndirektion daselbst.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Übertragen: dem Regierungsbaumeister Aschenbrenner die Abteilungsingenieur-Stelle bei der Eisenbahnbauinspektion Ehingen.

Versetzt: Eisenbahnbetriebsinspektor Horn, Vorstand des Reklamationsbureaus der Generaldirektion auf eine Hilfsreferentenstelle im administrativen Dienst dieser Generaldirektion.

Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

Versetzt: Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Dr. Ing. Jordan aus dem Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen zu Berlin in die Betriebsverwaltung nach Strafsburg als Vorstand der Betriebsinspektion II der Betriebsdirektion Strafsburg I; Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Kommerell von Strafsburg nach Berlin in das Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen als Hülfsarbeiter.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Dampflokomotive, deren im Drehgestell angeordnete Laufachsen mittels einer Hülfsmaschine zeitweilig als Triebachsen verwendbar sind.

D. R. P. 202831. H. Liechty in Bern, Schweiz.

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7, Taf. VIII.

Um die Achsen des Drehgestelles von Lokomotiven mittels einer am Hauptrahmen gelagerten Maschine zeitweilig antreiben zu können, ist ein in einem Pendelrahmen gelagertes Kehlrad angebracht. Der Rahmen ermöglicht die wiegende, das Kehlrad die drehende Bewegung des Drahtgestelles in einfachster Weise. Durch Einschaltung einer ausrückbaren Kuppelung in den Antrieb der Drehgestellachse ist dafür gesorgt, dafs die Maschine nicht bei gewöhnlichem Betriebe von der Drehgestellachse leerlaufend mitgeschleppt zu werden braucht.

Der Antrieb der Laufachsen erfolgt dadurch, dafs Frischdampf oder Abdampf der Hochdruckzylinder a in die Niederdruckzylinder b geleitet wird, die ein Zahnrad c in Drehung versetzen. Letzteres ist in einem Dreieck-Rahmen d (Abb. 5, Taf. VIII) gelagert, der bei e am Drehgestelle befestigt ist und um den Punkt f schwingend den Seitenausschlägen des Drehgestelles folgen kann. Um dem Drehgestelle auch seine drehende Bewegung um diese senkrechte Achse g zu gestatten, sind die Zähne des Rades c nach einem Halbmesser h gleich dem halben Laufachsstande vermehrt um den Teilkreishalbmesser des losen Zahnrades i gefräst, während der Pendelrahmen bei e nicht starr, sondern mittels um den Punkt g geschlagener Kreisschlitze mit dem Drehgestelle verbunden ist. Das Zahnrad i sitzt lose auf seiner Achse, um es anzutreiben wird die Kuppelung k eingerückt. Der kleine Durchmesser der bei eingerückter Kuppelung als Triebachse arbeitenden Laufachsen und deren Antrieb hindern die Entfaltung grofser Geschwindigkeit, daher werden sie bei solchen durch Ausrücken der Kuppelung k zu Laufachsen gemacht. Da dann kein Teil der Antriebseinrichtung mitläuft, ist es dem Haupttriebwerke möglich, die seiner Bauart entsprechende Geschwindigkeit zu entfalten. G.

Kippwagen.

D. R. P. 203851. M. Orenstein in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 bis 12, Tafel VIII.

Das Kippen des Wagenkastens erfolgt durch die Drehung eines Rades während der Fahrt mit Hülfe einer zwischen Wagenkasten und Wagenrad gelenkig angeordneten Kuppelung; hierbei wird die zum Umkippen der Kasten erforderliche Arbeit von der den Wagenzug antreibenden Lokomotive geleistet, und das Umkippen der Kasten aller Wagen während der Fahrt selbsttätig bewirkt.

Die Abb. 8, 9, 10 und 11, Taf. VIII veranschaulichen die Erfindung in zwei verschiedenen Ausführungsbeispielen an einseitig kippenden Kastenwagen, Abb. 12, Taf. VIII stellt den hierbei verwendeten Kipphebel dar. Bei der Ausführung des Kippwagens nach Abb. 8 und 9, Taf. VIII ist oberhalb eines Laufrades a auf der der Kippseite gegenüberliegenden Seite

ein Kipphebel b an der Unterseite des Kastens d mittels eines Kreuzgelenkes c befestigt. Während des Nichtgebrauches wird der Kipphebel b mit einem Halter e in der in Abb. 8, Taf. VIII gestrichelten wagerechten Lage gehalten. An das freie Ende des Hebels b ist ein Zapfen f angelenkt, der zum Einsetzen eines der in gleichen Abständen im Laufrade a vorgesehenen Löcher bestimmt ist. Die Länge des Kipphebels b ist so bemessen, dafs der Zapfen f bei nicht gekipptem Kasten in das jeweils unterste Loch g gesteckt werden kann.

Wird nun durch die Lokomotive der Wagenzug vor- und zurückgeschoben, so wird der Kasten nach einer halben Umdrehung des Rades zwangläufig in die Abb. 9, Taf. VIII gestrichelt angedeutete Stellung gekippt. Wird der Wagenzug um mehr als eine halbe Radumdrehung verschoben, so wird der Kasten wieder zurückgekippt und dann mehrmals vor- und zurückgekippt, wodurch die vollständige Entleerung des Inhaltes gewährleistet wird. Zwischen den Kupplungsteilen kann ein entsprechender Spielraum in der Weise angeordnet sein, dafs der Kasten beim Weggange des Schwerpunktes über die Drehachse bis in seine äufserste Stellung fällt. Statt den Wagenkasten auf der der Kippseite gegenüberliegenden Seite durch eine Druckstange b mit dem tiefsten Punkte des Rades a zu verbinden, kann man ihn auch auf der Kippseite mit dem höchsten Punkte kuppeln; das Kippen erfolgt dann nicht durch Druck-, sondern durch Zugwirkung. Verwendet man für die Verbindung des Kastens mit dem Rade eine schlaffe Zugverbindung, so findet nur ein einmaliges Kippen, aber kein Zurückkippen statt.

Bei der Ausführung nach Abb. 10 und 11, Taf. VIII wird der Kasten d durch die Kippkuppelung nicht unmittelbar mit einem Laufrade a, sondern mit einer von letzterem mit Zahnrädern i, k oder Ketten angetriebenen, mit entsprechenden Löchern l versehenen Scheibe m verbunden. G.

Stromdicht gelagerte Schienenstofsverbindung mit elastischer Absonderung der Schienenfufsenden von deren Traglasche.

D. R. P. 204766. The Rail Joint Company in Newyork.

Hierzu Zeichnung Abb. 13, Tafel VIII.

Um die Dauer der zwischen den Schienenfüfsen und der Traglasche liegenden, von den über die Schienen fahrenden Zügen fortgesetzt zusammengedrückten und darauf wieder entlasteten Nichtleitern zu vergröfsern, sind diese in der Weise auf der Traglasche angeordnet, dafs die von der Last des Zuges herabgedrückten Schienenenden die Stromdichtung zwar zunächst zusammendrücken, dann aber auf die Traglasche oder auf feste Zwischenplatten aufsetzen. Die Beanspruchung des Dichtungsmittels durch den Zug wird somit auf ein geringes Mafs herabgesetzt, dafür aber auf eine vollkommen stromdichte Schienenstofsverbindung zeitweise verzichtet.

Abb. 13, Taf. VIII zeigt die stromdichte Schienenstofsverbindung. Die zusammenstofsenden Schienenenden A haben Laschen 1 und Bolzen 2. Nichtleiter 3 sind zwischen die Schienen 4 und Laschen 1 eingelegt, eine ebensolche Lage 4 zwischen die Stirnflächen der Schienenenden. Die Bolzen 2 sind an ihren Enden mit stromdichten Büchsen 5 versehen. Die Füfse der Schienenenden ruhen durch elastische Nichtleiter 7 auf einer Brücke, auf der jene so angeordnet sind, dafs die Absonderung nur bei nicht belastetem Schienenstofse zur Wirkung kommt, die Schienenfüfse aber bei Belastung des Schienenstofses durch den Zug auf die leitende Brücke 6 aufsetzen. Zu diesem Zwecke ist zwischen der Brücke 6 und den Schienenfufsenden A eine Anzahl stromdichter Federn angebracht, die genügend vorstehen und widerstandsfähig genug sind, um die unbelasteten Schienenenden in erhöhter Lage aufser Berührung mit der Brücke 6 zu halten. Die nichtleitenden Federn 7 können aus Gummi oder aus Metall bestehen; in letzterem Falle ist eine stromdichte Schicht zwischen ihnen und der Schiene oder der Traglasche anzuordnen. Die Federn werden in geeigneter Lage auf der Brücke 6 durch Platten oder Ansätze 8 gehalten, die die Brücke 6 überragen und aufserdem als Tragflächen für die Schienenenden dienen, wenn der Zug über die Schiene hinwegfährt. G.

Federnde Anzugsvorrichtung für die Wagen bei Bahnen mit Förder-Gliederkette.

D. R. P. 198720. Eisenwerk vormals Nagel und Kaemp, Akt.-Ges. in Hamburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4, Taf. XII.

Bei Seilförderbahnen werden die an den Wagen befestigten Anschläge, gegen welche die am Seile sitzenden Mitnehmer stofsen, federnd angeordnet, um dem Wagen eine wenn auch kurze Zeit zur Beschleunigung zu lassen. Die Erfindung bezieht sich auf eine ähnliche federnde Anzugsvorrichtung für die Wagen, die an eine gewöhnliche Gliederkette angeschlossen werden.

Abb. 2, Taf. XII zeigt einen über der Kette laufenden Wagen mit zwei in der Ruhestellung befindlichen Klinken, Abb. 3, Taf. XII einen Querschnitt durch Wagen und Kette, und Abb. 4, Taf. XII die Klinke. Unter dem Wagen 2 sind auf den drehbar gelagerten Achsen 3 und 4 die Klinken 5 und 6 angebracht, die in die Glieder der Kette 1 einfallen, wenn sie herabgelassen werden. Die Klinke 5 dient zum Mitnehmen des Fahrzeuges in der Pfeilrichtung, während die Klinke 6 zum Mitnehmen in der entgegengesetzten Richtung oder zur Bremsung des Wagens bei der Fahrt in Pfeilrichtung auf abfallender Strecke dient. Das Festhalten der Klinken in der Ruhestellung und das Ausrücken zum Übergange in die Arbeitstellung wird durch doppelarmige Hebel 7, 8 und 9, 10 bewirkt, die auf den Drehachsen 3 und 4 der Klinken befestigt sind. Befinden sich die Klinken in der Stellung Abb. 2, Taf. XII, so greifen die zweckmäfsig mit Laufrollen versehenen Enden der Hebelarme 8 und 10 in die Fallen 11 und 12 ein, die als am Wagengestelle befestigte, gebogene Federn ausgebildet sind. Die Enden der doppelarmigen Hebel sind nach entgegengesetzten Seiten gekröpft (Abb. 4, Taf. XII). Der Wagen wird durch einen an der betreffenden Stelle der Fahrbahn in bekannter Weise angeordneten Anschlag 13 an die Kette gekuppelt, auf den das ebenfalls mit einer Laufrolle versehenen Ende des Hebelarmes 7 ausläuft und in die Höhe gehoben wird. Dadurch wird der Hebelarm 8 aus der Falle 11 gelöst. Die Klinke fällt herab und greift hierbei in das unter ihr befindliche Kettenglied ein. Zwischen den beiden Klinken 5 und 6 ist, durch ein Rohr 18 geschützt, eine Druckfeder 19 angebracht, die sich einerseits gegen den Teller 20, anderseits gegen den einstellbaren Anschlag 21 stützt, Letzterer ist an der Stange 22 festgeklemmt, die mit dem Teller 23 versehen ist. Die gegenseitige Anordnung ist so getroffen, dafs sich die Klinken 5 und 6 mit ihren Köpfen 24 gegen die Teller 20 und 23 legen, wenn sie sich in Einklinkstellung befinden, so dafs die Feder von der einen oder andern Seite her gespannt wird, bevor die Mitnahme des Wagens erfolgt.

G.

Mehrteiliges Achslager für Eisenbahnfahrzeuge.

D. R. P. 201547. A. Katona und Markos in Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 8, Taf. XII.

Auf dem Achszapfen a sitzt am Zapfenhalse e eine Büchse b, in der die Staubdichtung d untergebracht ist. Diese Büchse ist mit einem Flansche c versehen, der die hintere Achsgabelführung bildet und zur Verbindung mit dem vordern Teile der Lagerbüchse dient. Die vordere Lagerbüchse h, in der sich die Lageschale f und das Schmiergefäfs g mit dem Schmierpolster befinden, greift etwas in die hintere Büchse ein und wird aufserdem mittels Verstärkungen i, i[1] mit dem Flansche c der hinteren Büchse durch Schrauben k k[1] verbunden. Die Übertragung des Gewichtes auf die Lagerbüchse und den Zapfen geschieht mittels eines über die vordere Büchse geschobenen Rahmens n, dessen oberer Teil mit der Tragfeder durch Schrauben o, o[1] verbunden ist und der zugleich die vordere Achsgabelführung bildet. Die innere Öffnung des Rahmens ist länger, als die Höhe der vorderen Büchse, damit der Rahmen von der Büchse gehoben und so die Büchse vom Tragfederdrucke entlastet werden kann. Da sich der Rahmen aber hierbei durch die Schienenstöfse gegenüber der Achsbüchse heben könnte, wird eine Beilage p zwischen den Rahmen und die Büchse geschoben und durch die Schrauben k[1] festgehalten. Nach Entfernung dieser Beilage p kann der Rahmen n von der Achsbüchse abgehoben werden; damit wird die Büchse von dem Tragfederdrucke entlastet und man kann nach Lösung der Schraubenmuttern die vordere Büchse herausziehen, die Lagerschale, das Schmiergefäfs mit dem Schmierpolster und auch die Staubscheibe können entfernt oder gewechselt und der Achszapfen kann untersucht werden. Es ist somit nicht erforderlich, den Wagen bei den gewöhnlichen Prüfungen zu heben; dies geschieht bei Anwendnng dieser Achsbüchse nur dann, wenn die Achse selbst ausgetauscht werden soll.

G.

Vorrichtung zum Anzeigen der für eine einzustellende Fahrstrafse falsch liegenden Weiche.

D. R. P. 201212. Zimmermann und Buchloh in Berlin-Borsigwalde.

Hierzu Zeichnung Abb. 9, Tafel XII.

Bei den elektrischen Signal- und Weichenstellwerken bekannter Art sind die für eine einzustellende Fahrstrafse etwa falschen Weichenlagen nur an den Stellungen der Bedienungshebel zu erkennen. Es ist daher ziemlich schwierig, ein gröfseres Stellwerk ausreichend sicher und schnell zu bedienen, wenn den bedienenden Beamten die vor dem Ziehen eines Fahrstrafsenhebels jeweilig vorzunehmenden Einstellungen der einzelnen Weichenbedienungshebel nicht genügend geläufig sind.

Die Erfindung bezweckt nun eine Erleichterung in der Bedienung solcher Stellwerke, indem aufser durch die Lagen der Bedienungshebel alle für eine Fahrstrafse falsch liegenden Weichen bei einer Vorbewegung des Fahrstrafsenhebels vor der Einstellung der mechanischen Verschlüsse kenntlich gemacht werden, und zwar in derselben Weise, wie beim Aufschneiden der Weichen im Stellwerke. Diese Wirkung läfst sich erzielen, indem man beim Ziehen des Fahrstrafsenhebels die den falschen Weichenlagen entsprechenden Überwachungsleitungen unterbricht oder erdet. Abb. 9, Taf. XII zeigt eine Einrichtung, bei der die den falschen Weichenlagen entsprechenden Überwachungsleitungen beim Ziehen des Fahrstrafsenhebels geerdet werden. Der Bedienungshebel b ist mit dem Schalter s und dem Überwachungsmagneten e zum wechselseitigen Antriebe der Weichentriebmaschine g in bekannter Weise verbunden. Die Leitungsschlüsse 1, 2, 3 und 4 am Schalter s dienen zur Umschaltung des Betrieb- und Bremsstromes, die Schliefser 5 oder 8 stellen bei der äufsersten Endlage des Schalters s die Verbindung für den auftretenden Überwachungsstrom mit der 110-Voltbatterie a, und die Schliefser 6 oder 7 die Verbindung mit der 30-Voltbatterie a^1 nach Einnehmen der dargestellten Zwischenstellung des Schalters s her. Der in der dargestellten Ruhelage vorhandene Überwachungsstrom fliefst vom $+$-Pole der Batterie a^1 über 6, L^3, 10, L^5 und e zurück zu dem $-$-Pole der Batterie. Der Verschlufskranz v auf der Achse des Bedienungshebels b und die an dem Fahrstrafsenschieber c sitzenden Verschlufsstücke d^1 und d^2 stellen einen in bekannter Weise angewendeten mechanischen Verschlufs zwischen dem Weichenbedienungshebel b und dem den Schieber c bewegenden Fahrstrafsenhebel f dar, der durch denselben Schieber c den in der Abbildung nicht angegebenen Signalhebel nach dem Festlegen der Weichenbedienungshebel freigibt. In der Ruhelage liegt der Weichenbedienungshebel richtig für die Fahrstrafse f^1, denn das Verschlufsstück d^1 kann über den Verschlufskranz treten, für die Fahrstrafse f^2 dagegen mufs der Bedienungshebel in der Pfeilrichtung für die andere Endlage der Weiche umgelegt werden.

Der Fahrstrafsenhebel f kann nun durch einen in dem Mitnehmer m am Schieber c für die beiden Angriffskurbeln k^1 und k^2 vorgesehenen Leergang aus der Ruhelage nach rechts oder links bewegt werden, ohne den Fahrstrafsenschieber c mitzunehmen, und kann daher auch bei falsch liegender Weiche um einen gewissen Winkel umgelegt werden, wie für die Richtung f^2 gestrichelt angedeutet ist. Hierbei wird der Schliefser 12 durch den an die Kurbel h des Hebels f angeschlossenen Schalter t geschlossen, bevor der Fahrstrafsenschieber c nach links verschoben werden kann. Durch Schliefsung des Schliefsers 12 wird die in dem Punkte II an die Überwachungsleitung L^3 angeschlossene Leitung L^7 geerdet und ein neben der Leitung L^3 der falsch liegenden Weiche laufender Stromkreis vom $+$-Pole der Batterie a^1 über 6, II, L^7 12 und über Erde zurück zum $-$-Pole der Batterie geschlossen. Der durch diesen starken Nebenstrom stromlos gewordene Überwachungsmagnet e läfst seinen Anker i los, der unter dem Einflusse der Feder n eine Anzeigevorrichtung nebst Klingel wie beim Aufschneiden der Weiche auslöst, und den Schliefser für den Kuppelstromkreis des abhängigigen Signales unterbricht.

Ist der Bedienungshebel in die der dargestellten entgegengesetzte, für die Fahrstrafse f^2 richtige Lage umgelegt, so läuft nach der Umstellung der Weiche der Überwachungstrom von dem $+$-Pole der Batterie a^1 über 7, I, L^4, 9, L^5 und e zurück zum $-$-Pole, während die an die Leitung L^3 angeschlossene Leitung L^7 über den Schliefser 12 geerdet bleibt. Der wieder erregte Magnet hat durch seinen Anker i die Anzeigevorrichtung entsprechend der richtigen Endlage der Weiche umgestellt, die Klingel abgeschaltet und den Schliefser für den Kuppelstromkreis des von der Fahrstrafse f^2 abhängigen Signales geschlossen. Der Verschlufskranz o ist durch die Drehung des Hebels b in der Pfeilrichtung von dem Verschlufsstück d^2 zurückgetreten, und der Hebel f kann nun zur Verschiebung des Schiebers c für den mechanischen Verschlufs der Weiche in der Fahrstrafse f^2 und für die Freigabe des abhängigen Signales in seine Endlage bewegt werden. Beim Ziehen des Fahrstrafsenhebels in der Richtung f^1, wofür der Bedienungshebel b in der dargestellten Stellung richtig liegt, wird der Schliefser 11 der im Punkte I von der Überwachungsleitung L^4 abzweigenden Leitung L^6 geschlossen und dadurch die entsprechende Leitung der für f^1 falschen Weichenlage geerdet.

G.

Bücherbesprechungen.

Die Entwickelung der Dampfmaschine. Eine Geschichte der ortsfesten Dampfmaschine und der Lokomobile, der Schiffsmaschine und der Lokomotive. Im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure bearbeitet von C. Matschofs. Band I und II. Berlin, J. Springer, 1908. Preis 24 M.

Der auf dem Gebiete der Forschung über die Dampfmaschine wohlbekannte Verfasser*) veröffentlicht sein im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure bearbeitetes Werk über die Geschichte der Dampfmaschine, das mit einem aufsergewöhnlich grofsen Aufwande an Arbeit und Mitteln hergestellt ist, zu einem Zeitpunkte, von dem Th. Peters in einem Geleitworte mit Recht sagt, dafs er nach menschlichem Ermessen fast der äufserst mögliche für ein solches Unternehmen sei. Die persönliche Überlieferung aus der ersten Zeit der Entwickelung der Dampfmaschine zieht sich noch in zartem Faden bis in unsere Tage, der durch neues Anknüpfen vor dem Ablaufen geschützt werden mufste. Das hat Matschofs getan, indem er mit gröfster Ausdauer alle Quellen für alte und neue Nachrichten aufsuchte und erschlofs. Aber noch in einer zweiten Richtung erscheint der gewählte Zeitpunkt dieser Bearbeitung als besonders geeignet und nützlich. Die zahlreichen jungen Wettbewerber der Dampfmaschine, die die Neuzeit hervorbringt, und die an ihrer Stelle volle Berechtigung haben, haben die Dampfmaschine als Alleinherrscherin gestürzt, drohen nun aber, sie, die nach wie vor die wichtigste Trägerin der technischen Teile unserer Kultur bleibt, in der Wertschätzung vieler Beteiligter in ungerechtfertigter Weise zur Seite zu drängen. Da ist es von besonderm Werte, dafs hier nun ein umfassendes Bild von der grofsartigen Leistung aufgerollt wird, die die Dampfmaschine für die Menschheit vollbracht hat, und die die Grundlagen des Lebens der gebildeten Völker in wenig mehr als 150 Jahren vollständig umgestaltete. Mit Freude sieht man die willigste und erfolgreichste Dienerin des Menschen in der ihr gebührenden Stellung gestärkt, die ihre Rolle noch nicht im mindesten ausgespielt hat. Betont doch Hergesell in diesen Tagen selbst für das Luftschiff die Ermöglichung eines Dampfbetriebes als eines der anzustrebenden Ziele.

Das Werk selbst nimmt nach Inhalt und Ausstattung eine führende Stellung ein, sein Erscheinen ist ein Ereignis auf dem Büchermarkte, und wenn uns auch die Enge des verfügbaren Raumes verbietet, auf eine Schilderung des ganzen Inhaltes einzugehen, so wollen wir doch unter dringendster Empfehlung genauerer Kenntnisnahme einige der Hauptzüge betonen.

Eine breit gehaltene Einführung erörtert in mehreren Abschnitten nach statistischen, technischen, wirtschaftlichen und Verkehrs-Gesichtspunkten den Einflufs, den die Dampfmaschine auf die Gestaltung des öffentlichen Lebens gehabt hat, und zwar für verschiedene Betriebe und die wichtigsten Staaten. An dieses allgemeine Bild der Beeinflussung der Kultur durch die Dampfmaschine schliefst sich dann in dem weitaus gröfsten Teile der beiden Bände die Darstellung der Dampfmaschine selbst, und zwar getrennt nach den Zeiten vor 1800, von 1800 bis 1860 und nach 1860, wobei die verschiedenen Arten, die Verwendungszwecke und die Durchbildung der wichtigen Einzelheiten eingehend erörtert werden, bis für die Neuzeit die Dampfturbine den Abschlufs bildet.

In persönlicher Beziehung wird eingehend unter Beigabe ihrer Bildnisse der Männer gedacht, die sich um die Förderung der Dampfmaschine in Wissenschaft und Bau verdient gemacht haben, wobei dann auch die wissenschaftlichen Grundlagen dieses Wunderwerkes menschlichen Geistes hell beleuchtet werden.

Das Buch ist von deutschem Forschergeiste und deutscher Gründlichkeit durchdrungen, dabei aber frei von jeder Einseitigkeit und anregend und gefällig in der Haltung, die äufsere Ausstattung musterhaft. So können wir nur sagen, dafs das Buch in jeder Hinsicht volle Befriedigung bietet.

*) Organ 1902, S. 86.

Der preufsische Landeseisenbahnrat in den ersten 25 Jahren seiner Tätigkeit 1883 bis 1908. Denkschrift, dem Landeseisenbahnrate überreicht vom Minister der öffentlichen Arbeiten. Berlin, C. Heymann, 1908.

Die Denkschrift, die der Tätigkeit des preufsischen Landeseisenbahnrates gewidmet ist, bietet in dieser Schilderung zugleich ein höchst anschauliches Bild von der Entwickelung der Eisenbahnwirtschaft in Preufsen überhaupt, insbesondere tritt auch klar hervor, wie die besonderen Verhältnisse bestimmter am Verkehre hauptsächlich beteiligter Kreise zur Geltung gebracht und berücksichtigt sind. Die im Laufe der Zeit entstandenen, den Landeseisenbahnrat betreffenden Verordnungen und Gesetze werden im Wortlaute mitgeteilt.

Die Denkschrift bietet eine grofse Zahl von beachtenswerten und für die Beurteilung neuer Unternehmungen, sowie der weitern Entwickelung der alten höchst wichtigen Angaben über die verschiedenen Frachtarten und die Frachtsätze. Insbesondere werden in zeichnerischer Übersicht der Bestand an Fahrzeugen, die Leistungen, die Einnahmen im Ganzen, die Einnahmen für die Beförderungseinheiten und der Netzumfang im Vergleiche zum Stande von 1880 in klarer Weise dargestellt. Beachtenswert ist die daraus hervorgehende Tatsache, dafs zwar die ganze Einnahme aus dem Personen- und Gepäck-Verkehre um rund 237 %, aus dem Güterverkehre um 208 % zugenommen, dabei aber die auf 1 Personenkilometer entfallende um 32 %, die für 1 tkm um 15 % abgenommen hat, ein Beweis, dafs die Wirtschaft der Bahnen im Laufe der betrachteten Zeit innerlich erheblich ungünstiger geworden ist. Für jeden Fachmann, wie für jeden am Verkehre Beteiligten hat diese erschöpfende und mafsgebende, amtliche Arbeit die gröfste Bedeutung.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | **4. Heft. 1909. 15. Februar.**

Entwurf für den Umbau des Hauptbahnhofes Stuttgart und weiterer Eisenbahnneu- und Erweiterungs-Bauten zwischen Ludwigsburg und Untertürkheim in Württemberg.

Mitgeteilt von **Zeller**, Abteilungsingenieur zu Stuttgart.

Bearbeitet nach dem von den württembergischen Landständen genehmigten Gesetzentwurfe nebst den entsprechenden Anlagen von Regierungs-Bauführer **P. Grostück**.

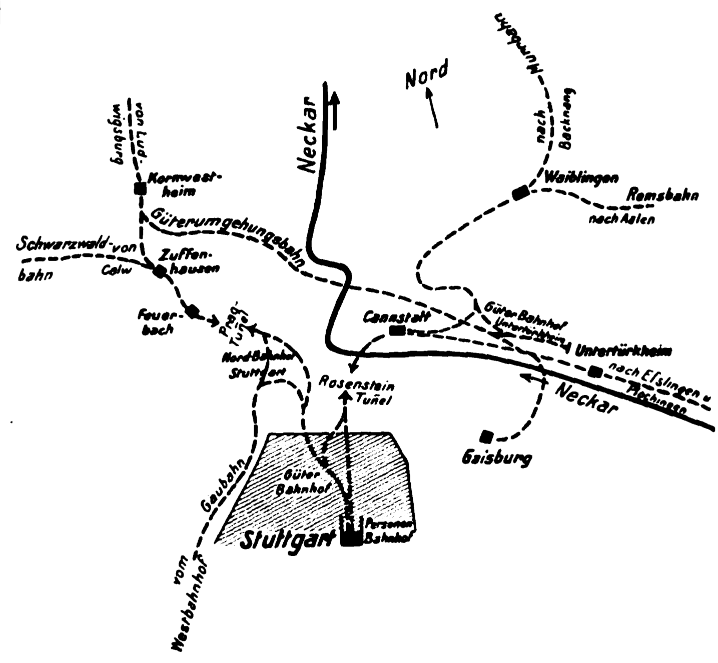
Hierzu Pläne Abb. 1 bis 5 auf Tafel XIII und Abb. 1 bis 3 auf Tafel XIV.

A. Geschichtliches.

Als erste Eisenbahnlinie in Württemberg wurde in den Jahren 1844—1846 die Hauptbahnstrecke Ludwigsburg—Stuttgart—Plochingen erbaut und in Betrieb genommen. Für Stuttgart kam hierbei wegen seiner Lage in einem Seitentale des Neckars und wegen der ungünstigen Geländeverhältnisse in seiner unmittelbaren Umgebung ein Kopfbahnhof zur Ausführung, dessen ursprüngliche Gestaltung Abb. 4, Taf. XIII darstellt. Die freie Strecke wurde sofort, ohne dafs der Verkehr es vorläufig erforderte, zweigleisig ausgebaut, genügte somit für lange Zeit allen Anforderungen des Verkehres. Hingegen machten der stetig wachsende Verkehr von Reisenden und Gütern, bedingt durch den Anschlufs neuer Bahnen an die bestehende [Remsbahn, Gäubahn, Schwarzwaldbahn (Textabb. 1)], und die schnelle Entwickelung Stuttgarts und seiner Vororte schon nach kaum zwanzig Jahren eine Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Stuttgart erforderlich. Sie wurde in den 60er Jahren ausgeführt und hat dem Personenbahnhofe die noch heute bestehende Anordnung mit zwei 230 m langen, 29 m breiten Hallen, getrennt durch einen die Dienst-, Warte- und Wirtschafts-Räume enthaltenden Mittelbau, gegeben (Abb. 3, Taf. XIII). In jeder Halle liegen vier am Kopfe durch eine Drehscheibe verbundene Gleise. Der wirksamen Erweiterung des Güterbahnhofes setzten schon damals örtliche Verhältnisse, die Nachbarschaft der Reiterkaserne und der Zuckersiederei, aufserordentliche Schwierigkeiten entgegen.

Die sehr lästige Benutzung der Bahnsteighallen für die Umsetzung der durch Stuttgart laufenden Güterzüge suchte man durch Erbauung einer Verbindungsbahn zwischen Cannstatt und dem Ortsgüterbahnhofe Stuttgart einzuschränken, die unmittelbar am Rosensteintunnel abzweigt (Textabb. 1). Aufserdem wurden in den 60er und 70er Jahren umfangreiche Erweiterungen des alten Güterbahnhofes Stuttgart vorgenommen, soweit es die örtlichen Verhältnisse gestatteten. Dennoch erwies es sich bald zur Bewältigung des stetig wachsenden Güterverkehres 1886 als nötig, den Westbahnhof Stuttgart

Abb. 1.



an der Gäubahn für den Wagenladungsverkehr einzurichten. Als dritter Güterbahnhof Stuttgarts wurde dann 1895 der Nordbahnhof als Verschiebe- und Freilade-Bahnhof erbaut, und zugleich der Westbahnhof für den ganzen Güterverkehr eingerichtet. Den jetzigen Zustand des Hauptbahnhofes und des Nordbahnhofes Stuttgart zeigen die Pläne Abb. 3 und 2, Taf. XIII.

Seit Anfang der 90er Jahre ergaben sich auch erhebliche Schwierigkeiten bei der Durchführung der Züge auf den freien Strecken Zuffenhausen—Stuttgart und Cannstatt—Stuttgart.

Zur Entlastung wurde in den Jahren 1894—1896 die Güter-Umgehungsbahn Untertürkheim—Kornwestheim mit den Verschiebebahnhöfen Untertürkheim und Kornwestheim gebaut (Textabb. 1).

Ebenso wie Bahnhof Stuttgart hat auch Cannstatt erhebliche Erweiterungen und Veränderungen durchgemacht. Der letzte Umbau erfolgte 1885 bis 1887. Der jetzige Zustand ist in Abb. 3, Taf. XIV dargestellt.

B. Unzulänglichkeit der bestehenden Anlagen.

B. 1. Im allgemeinen.

Durch die Güterbahn Untertürkheim—Kornwestheim wurde anfänglich eine Entlastung der zu stark belegten Strecke Zuffenhausen—Stuttgart—Cannstatt erreicht; alle nicht für Stuttgart bestimmten durchgehenden Güterzüge wurden über sie geleitet. Statt dessen konnten auf der Hauptbahn bei der allgemeinen Verkehrssteigerung weiter nötig gewordene Züge für Reisende des Vorort- und Fernverkehres und Ortsgüterzüge eingelegt werden.

Diese Verkehrssteigerung ist indes so stark und stetig gewesen, dafs die Gleisanlagen der freien Strecke und vor allem die Bahnhöfe gegenwärtig bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit ausgenutzt werden. Unter regelmäfsigen Umständen kann der Verkehr nach beiden Richtungen hin noch ohne besondere Anstände bewältigt werden, bei aufsergewöhnlichem Verkehre aber wird die Unzulänglichkeit der bestehenden Anlagen von Tag zu Tag fühlbarer.

Die folgenden Zusammenstellungen geben eine Übersicht über die Entwickelung des Verkehres nach verschiedenenen Gesichtspunkten.

Zusammenstellung I.

Zahl der Züge in beiden Richtungen

Strecke	1870	1880	1890	1900	1905	voraussichtlich 1913
Stuttgart-Zuffenhausen	38	46	73	115	159*)	190
Kornwestheim-Ludwigsburg	34	40	63	120	156*)	205
Stuttgart-Cannstatt	64	64	110	155	193*)	210

Es sei hier bemerkt, dafs die durchschnittliche Zugzahl von zwölf in Betrieb befindlichen viergleisigen preufsischen Strecken im Jahre 1903 nach beiden Richtungen zusammen (einschliefslich der Lokomotivfahrten) 209 beträgt.

Zusammenstellung II.

Verkehr an Fahrgästen 1000 = 1.

Personenbahnhof	1880	1890	1900	1905	voraussichtlich 1913
Hauptbahnhof Stuttgart	2500	4200	7400	9100	11600
Bahnhof Cannstatt	1100	1800	3100	4300	5400
„ Efslingen	350	800	1750	2060	2700
„ Ludwigsburg	390	800	1600	1870	2400

Die Unzulänglichkeit aller bestehenden, für weniger als die Hälfte des heutigen Verkehres erbauten Anlagen ist augenscheinlich. Der bei den württembergischen Landständen ein-

*) einschliefslich der Lokomotivfahrten.

Zusammenstellung III.

Güterverkehr in 1000 t = 1.

Güterbahnhof	1880	1890	1900	1905	voraussichtlich 1913
Stuttgart, Haupt-, West- und Nord-Bahnhof	475	725	1065	1230	1750
Cannstatt	80	115	230	325	400
Efslingen	90	150	215	244	275
Ludwigsburg	85	130	175	204	220

gebrachte Gesetzentwurf, betreffend die in Frage stehenden Eisenbahnneu- und Erweiterungs-Bauten sagt:

Wenn gröfseren Anforderungen des Binnen- und Durchgangs-Verkehres entsprochen werden soll, so darf mit geeigneten Mafsnahmen nicht länger gezögert und mufs dafür gesorgt werden, dafs die schon bestehenden Schwierigkeiten nicht schliefslich einen Umfang annehmen, der die glatte Abwickelung des Verkehres unmöglich macht. Mit gröfster Mühe ist es gelungen, den Verkehr zu beleben und den württembergischen Staatseisenbahnen einen entsprechenden Teil am Durchgangsverkehre zu sichern. Will man nicht Gefahr laufen auf dem Wege des Erfolges stille zu stehen oder gar zurückzukommen, so mufs die Leistungsfähigheit genannter Hauptbahnstrecken unbedingt gesteigert werden.

B. 2. Im einzelnen.

2a. Im Personenbahnhofe Stuttgart

machen sich folgende Hauptübelstände geltend:

α) Im ganzen stehen nur acht Hallengleise zur Verfügung bei im Winter 1906/07 insgesamt 312 ein- und auslaufenden Zügen. Von diesen acht Gleisen sind zwei bis drei ständig durch die Post besetzt. Das Einlegen von Zügen bei besonderen Gelegenheiten ist fast unmöglich geworden.

β) Die vier Hauptbahnsteige sind zu kurz. Die Gleiskreuzung der Hauptfahrstrafsen vor dem Mittelbaue liegt zu nahe, behindert den raschen und sicheren Zuglauf, und sperrt bei einem Unfalle leicht den ganzen Bahnhof.

γ) Die Abwickelung des Post-, Gepäck- und Exprefsgut-Verkehres vollzieht sich von den Personenbahnsteigen aus, oft über ein Hallengleis hinweg. Dies verursacht erhebliche Erschwerungen des Betriebes und die unangenehmsten Belästigungen der Reisenden.

δ) Es fehlt an genügenden Abstellgleisen für Personen- und Postwagen, so dafs hierfür zum Teil Freiladegleise mitbenutzt werden müssen.

ε) Die Stationsdiensträume sind unzulänglich.

2b. Im Güterbahnhofe Stuttgart

bestehen folgende Mifsstände:

α) Die Güterschuppen sind zu klein, so dafs sie trotz Nachtarbeit ständig an Überfüllung leiden, die Schuppengleise und Tore sind unzureichend, die Zufuhrstrafsen zu steil und eng.

β) Für den Freiladeverkehr sind die Gleise zu kurz; das Abstellen der Wagen wird sehr erschwert durch stetes Kreuzen der Hauptgleise während des Verschiebens.

γ) Das Überweisen von Wagensendungen bei Überfüllung des einen Freiladebahnhofes Stuttgarts auf einen anderen ist äußerst unvorteilhaft sowohl für die Eisenbahnverwaltung, als auch für die Verkehrsbeteiligten.

δ) Auch der Nord- und West-Bahnhof Stuttgart sind bis an die äußerste Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen.

2c. In den Bahnhöfen Cannstatt und Ludwigsburg sind ähnliche Mißstände hervorgetreten. Bei dem stark gestiegenen Ortsverkehre von Reisenden und Gütern machten sich folgende Hauptmängel bemerkbar:

α) Im Personenbahnhofe fehlen Post- und Gepäckbahnsteige und ebenso Tunneldurchgänge für Reisende, so daß sich Personen-, Post- und Gepäck-Verkehr durcheinander über die Gleise hinweg abwickeln.

β) Im Güterverkehre sind die Anlagen sowohl für Stückgut wie für Wagenladungsgut unzulänglich, teilweise fehlen die nötigen Abstell-, Verschiebe- und Werkanschluß-Gleise.

Ähnlich, wenn auch nicht ganz so schlimm, liegen die Verhältnisse in Eßlingen.

C. Entwürfe für die Beseitigung der Mißstände.

C. 1. Allgemeines.

Zur Beseitigung der bestehenden Mißstände und zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der württembergischen Staatseisenbahnen überhaupt hat die Generaldirektion Entwürfe ausgearbeitet; nach Genehmigung durch die württembergischen Landstände werden hiernach zur Ausführung gelangen:

C 1) der Umbau und die Erweiterung des Hauptbahnhofes, sowie die Erweiterung des Nordbahnhofes Stuttgart;

C 2) der viergleisige Ausbau der Strecke Stuttgart—Ludwigsburg;

C 3) der viergleisige Ausbau der Strecke Stuttgart—Untertürkheim;

C 4) der Umbau und die Erweiterung des Bahnhofes Cannstatt;

C 5) die Erweiterung des Güterbahnhofes Untertürkheim;

C 6) die Erweiterung des Bahnhofes Kornwestheim.

Die Erwägungen darüber, ob der viergleisige Ausbau der Strecke Stuttgart—Untertürkheim über Eßlingen nach Plochingen fortgesetzt oder ob statt dessen eine neue zweigleisige Hauptbahn auf dem linken Neckarufer gebaut werden soll, sind noch nicht abgeschlossen.

C. 2. Bahnhof Stuttgart.

Entscheidend für die Umbauten war die Frage nach der Gestaltung der neuen Bahn- und Bahnhofs-Anlagen in Stuttgart selbst. An den neuen Bahnhof sind vor allem folgende Anforderungen zu stellen:

a) Vollständige Trennung des Verkehres der Reisenden von dem der Güter, möglichste Unabhängigkeit der Verschiebebewegungen vom Zuglaufe.

b) Trennung von Fern- und Nah-Verkehr im Personenbahnhofe. Benutzung der einzelnen Hallengleise stets für dieselben Zwecke. Übersichtlichkeit der Ein- und Ausfahr-Gleise. Ersatz der schienengleichen Kreuzungen der Hauptfahrstraßen durch Unter- und Überführungen.

c) Anordnung genügender Abstellgleise in nicht zu großer Entfernung von der Halle.

d) Schaffung besonderer Anlagen für den Post-, Gepäck- und Expreßgut-Verkehr.

e) Im Güterverkehr Trennung nach Stückgut und Wagenladungsgut; Unabhängigkeit des Verkehres der beiden Gattungen von einander bezüglich des Ordnens, Aufstellens und Abfertigens der Züge.

f) Bequeme Lage der Lokomotivstation, leistungsfähige Verbindungsgleise mit dem Personen- und Güterbahnhofe.

g) Bequeme Zufuhrstraßen zu den Bahnhöfen, ausreichende Schuppen für den Stückgut-, sowie ausreichende Verladeplätze für den Wagenladungs-Verkehr.

h) Gefahrlose, nicht zu schwierige Durchführung des ganzen Umbaues.

Die alte Streitfrage, ob wieder ein Kopfbahnhof, oder zweckmäßiger ein Durchgangsbahnhof zu bauen sei, wurde für den ersteren entschieden. Die äußerst ungünstigen Geländeverhältnisse bei Stuttgart hätten die Herstellung eines Durchgangsbahnhofes in der jetzigen bequemen Lage zur Stadt unmöglich gemacht. Auch bei einer Hinausschiebung der ganzen Anlage um etwa 1 km, also in die Gegend der jetzigen Reiterkaserne und Zuckersiederei, wäre keine einigermaßen einwandfreie Lösung möglich gewesen.

Dabei vermag ein solcher Durchgangsbahnhof für Stuttgart durchaus keine Vorteile zu bieten. Stuttgart ist für ganz Württemberg der Verkehrsmittelpunkt; etwa 94 % aller Reisenden steigen dort aus, nur 6 % sind Durchgangsreisende. Für die Züge der Gäu-, Rems-, Murr-, Schwarzwald- und Oberneckar-Bahn ist es meistens Ausgangs- und End-Punkt. Das Einsperren der Lokomotive eines eingefahrenen Zuges im Bahnhofe ist also ohne Belang. Für die verhältnismäßig wenigen durchgehenden Züge ist Stuttgart der geeignetste Haltepunkt in Württemberg, wo Lokomotivwechsel stattfinden kann. Bisher hat dieser noch keinen Anlaß zu Unzuträglichkeiten gegeben, und zudem geht der Wechsel der Lokomotiven in einem Kopfbahnhofe mindestens ebenso schnell vor sich, wie in einem Durchgangsbahnhofe. Als Beispiel diene, daß der Orientexpreßzug nach einem Aufenthalte von vier Minuten für Lokomotivwechsel und Ein- und Aussteigen der Reisenden von Stuttgart weiterfährt.

Die Generaldirektion der württembergischen Staatseisenbahnen hat nach Erwägung aller Gründe für und wider von vornherein darauf verzichtet, einen eingehenden Entwurf für einen Durchgangsbahnhof Stuttgart aufzustellen. Ein von dem Generalunternehmer Sprickerhof-Cannstatt vorgelegter Entwurf soll unten kurz erörtert werden.

Für den zu erbauenden Kopfbahnhof Stuttgart kamen wieder zwei Lösungen in Frage, die beide bis in die Einzelheiten ausgearbeitet wurden. Bei Lösung I bleibt das Empfangsgebäude wie bisher an der Schloßstraße, bei Lösung II wird es bis in die Flucht der Schillerstraße hinausgeschoben. Eingehende Erörterungen und Vergleiche haben die Lösung II

»Schillerstraſse« als die für die Ausführung geeignetste erwiesen und zwar hauptsächlich aus wirtschaftlichen Gründen.

Entwurf II »Schillerstraſse«.

Das Hauptgebäude wird um etwa 400 m hinausgeschoben. Dadurch werden für die Richtungen Ludwigsburg und Böblingen (Gäubahn) völlig neue Zufahrlinien nötig.

Der innere Personenbahnhof liegt mit Schwellenoberkante auf 246,35 m über N.N. gegen früher 249,50 m, der Güterbahnhof auf 246,80 m, zum Teil auf 248,00 m über N.N. Die Lage des Hauptgebäudes mit den Dienst-, Warte- und Wirtschaftsräumen zur Schillerstraſse ist aus Abb. 5, Taf. XIII zu entnehmen. Die Warteräume und ein Teil des Kopfbahnsteiges sollen auſserhalb der Bahnsteigsperre bleiben. Die mehrteilige, eiserne Halle nimmt 14 Hallengleise mit 7 Bahnsteigen für Reisende und 8 für Gepäck und Post auf (Textabb. 2).

Abb. 2.

Die westlichen Gleise I bis IV dienen ausschlieſslich dem Vorortverkehre und zwar

Gleis I und II nach der Richtung Cannstatt
» III » IV » » » Feuerbach.

Der ganze Vorortverkehr für beide Richtungen ist auf einer Hallenseite vereinigt, um die Übersichtlichkeit für die Reisenden zu verbessern und um sich für später die Möglichkeit einfacher Einrichtung der Vorortlinien für elektrischen Betrieb offen zu halten.

Die Gleise V und VI dienen dem Verkehre von und nach der Gäubahn. Die Gleise VII und XIV sollen in der Regel für die durchgehenden Züge der Hauptbahn Ludwigsburg—Eſslingen benutzt werden, während

die Gleise VIII, IX, X für Richtung nach Feuerbach,
» » XI, XII, XIII » » » Cannstatt

bestimmt sind.

Die Benutzung der Bahnsteige ist bei der gewählten Anordnung leicht nnd übersichtlich festzusetzen:

Bahnsteig I	Vorortverkehr	Richtung	Cannstatt
» II	»	»	Feuerbach
» III	Fernverkehr	»	Gäubahn
» IV und V	»	»	Feuerbach
» VI » VII	»	»	Cannstatt.

Die zwischenliegenden, durch Tunnel und Aufzüge mit einander verbundenen Gepäcksteige ermöglichen eine Abwickelung des ganzen Gepäckverkehres ohne Berührung der Bahnsteige für Reisende.

Abstellgleise sind nach dem Entwurfe II in 14000 m Länge vorhanden. Hiervon liegen 4300 m im unmittelbaren Anschlusse an die Hallengleise. Sie sollen zur Aufstellung einzelner Wagen oder Züge auf kürzere Zeitdauer dienen, und sind zwecks Vermeidung von Gleiskreuzungen in Schienenhöhe mit den Hauptfahrrichtungen während der Verschiebebewegungen in vier kleinere Gruppen zwischen den einzelnen Fahrstraſsen eingeteilt. Die übrigen 9700 m bilden einen groſsen Abstellbahnhof, der im Dreiecke zwischen den Hauptgleisen Cannstatt und Feuerbach und dem Rosensteinparke liegt (Abb. 5, Taf. XIII), Er kann zur Aufnahme eines groſsen Wagenbestandes, sowie zur längern Aufstellung von gröſseren Zügen dienen. Die Verbindung mit dem Innen-Bahnhofe ist unter Vermeidung von Kreuzungen mit den Haupt-ein- und Ausfahr-Gleisen in Schienenhöhe durch Verkehrsgleise hergestellt.

Dieser äuſsere Abstellbahnhof soll auch die für den Paketumschlag nötige Bahnpostanlage aufnehmen, die aus einem Bahnpostgebäude mit Posthof und Verladebahnsteigen besteht, und 57 Postwagen gleichzeitig Platz bietet. Diese für die Stadt etwas abgelegene Postanlage erhält eine besondere Postzufuhrstraſse von der Ludwigsburgerstraſse aus, und soll lediglich als Postumlade- und Verlade-Stelle dienen. Auſserdem soll für den unmittelbaren Stadtverkehr an der Ostseite des neuen Hauptgebäudes ein besonderes Postgebäude für die Dienststelle errichtet werden, die sich mit Vermittelung der im Durchgange beförderten Brief-, Geld- und kleineren Paket-Posten, sowie der von Stuttgart abgehenden Geld- und Brief-Posten zu befassen hat.

Unmittelbar westlich neben dem äuſsern Abstellbahnhofe wird der neue Lokomotivbahnhof angelegt werden (Abb. 5, Taf. XIII). Er umfaſst einen Lokomotivschuppen mit vorläufig 80 Ständen mit Möglichkeit der Erweiterung auf 118 Stände, eine Betriebswerkstätte, eine Bekohlungsanlage und zwei Drehscheiben. Die Verbindung des Lokomotivbahnhofes mit dem Personen- und dem Güter-Bahnhofe erfolgt durch die schon erwähnten sehr leistungsfähigen fünf Verkehrsgleise.

Der neue innere Güterbahnhof (Abb. 5, Taf. XIII), liegt westlich entlang dem Personenbahnhofe und erfährt gegenüber dem alten eine wesentliche Erweiterung bei günstigerer Anordnung. Für den Stückgutverkehr wird je ein besonderer Schuppen für den Versand im Westen und für den Empfang im Osten erbaut, die an den südlichen Enden durch einen Querbau verbunden sind und so eine Gruppe von Gleisen umschlieſsen, die für die Aufstellung, Verladung und Entladung von Stückgutwagen bestimmt ist. Eilgutschuppen und Zollschuppen befinden sich in unmittelbarer Nähe. Die Bodenfläche aller Schuppenanlagen zusammen beträgt etwa 19000 qm, gegen bisher 7000 qm. Für den Freiladeverkehr stehen im innern Güterbahnhofe 3800 m Gleis mit breiten Ladestraſsen und bequemen Zufuhrstraſsen von und zur innern Stadt zur Verfügung. Sowohl die Freiladegleise, als auch die Schuppengleise sind talabwärts gegen die Wolframstraſse hin zusammen-

gezogen und endigen in einer Gruppe von Gleisen, die als Ausziehgleise oder Verbindungsgleise zu den unterhalb des Englischen Gartens geplanten Aufstellungsgleisen für Güterzüge dienen.

C. 3. Zufahrlinien.

Der zur Ausführung gelangende Entwurf II »Schillerstrafse« bedingt eine durchgreifende Änderung der Zufahrlinien sowohl für die Richtungen Feuerbach und Böblingen, als auch für die Richtung Cannstatt. Die Änderungen erstrecken sich auf Richtung und Höhenlage. Zwecks Trennung von Fern- und Vorortverkehr sind die Zufahrlinien viergleisig auszubauen.

3a. Richtung Feuerbach — Stuttgart.

Der Pragtunnel wird um etwa 150 m verkürzt; für die in Aussicht genommene Fernstrecke wird ein zweiter Tunnel in 18 m Abstand vom alten, und zwar wie dieser in 1 : 293,4 Gefälle erbaut. Der alte Tunnel soll in Zukunft nur dem Vorort- und Güter-Verkehre dienen (Abb. 5, Taf. XIII). Vorort- und Fern-Linie erreichen vom Pragtunnel aus mit mehrfach wechselndem Gefälle den Hauptbahnhof, anfangs neben einander laufend, später von einander abschwenkend, so dafs die Gäubahn dazwischen Platz hat. Um die Leistungsfähigkeit der Hauptstrecke Bretten—Ulm nicht zu vermindern, mufste die Bedingung erfüllt werden, den zu Berge fahrenden Zügen keine stärkere Steigung als 1 : 100 entgegenzusetzen. Für die Talrichtung ist man bis auf 1 : 60 gegangen.

Die beiden Gleise der Vorortlinie bleiben dicht neben einander und endigen nach Überfahren der Ludwigsburgerstrafse, an der ein Haltepunkt für Vorortzüge Stuttgart—Nord angelegt wird, nach Unterfahren der Gäubahn, nach Überfahren der Vorortlinie und des Gütergleises Cannstatt und eines Verbindungsgleises zum äufsern Abstellbahnhofe in den Hallengleisen III und IV.

Von den Ferngleisen wird das der Richtung Feuerbach—tuttgart kurz vor Eintritt in den Hauptbahnhof beim Lokomotivbahnhofe unter dem der Richtung Stuttgart—Feuerbach hindurch an die andere Seite geführt. Hierdurch wird ermöglicht, im Bahnhofe die Einfahrgleise von Ludwigsburg und die Ausfahrgleise nach Cannstatt einerseits, sowie die entsprechenden Umkehrungen anderseits neben einander zu legen, und eine Überführung der durchgehenden Züge ohne Kreuzungen in Schienenhöhe mit anderen Fahrstrafsen stattfinden zu lassen. Die Einzelheiten der Gleisführung sind aus Abb. 5, Taf. XIII zu entnehmen.

3b. Richtung Cannstatt — Stuttgart.

Die neue viergleisige Bahn für den Vorort- und Fern-Verkehr überschreitet beim Bahnhof Cannstatt den Neckar auf einer neuen viergleisigen Brücke oberhalb der alten Brücke und durchbricht den Rosensteinpark südlich vom Schlosse in einem neuen viergleisigen Tunnel (Abb. 5, Taf. XIII und Abb. 2, Taf. XIV). Neben der Vorortlinie ist ein Gütergleis geplant, das in die Aufstellgleise im innern Bahnhof nördlich der Vorortgleise einmündet. Die Einzelheiten der Führung der Fernlinie und der Vorortlinie Stuttgart — Cannstatt innerhalb des Bahnhofes Stuttgart sind aus Abb. 5, Taf. XIII zu ersehen. Die Gleise der Vorortlinie laufen dicht neben einander bis zur Einmündung in die Hallengleise I und II, während die Gleise der Fernlinie beim Eintritte in den Bahnhof von einander abschwenken, um sich, wie oben erwähnt, neben die entsprechenden Gleise der Fernlinie Stuttgart—Feuerbach und umgekehrt zu legen. Die stärkste Steigung der Strecke Cannstatt—Stuttgart ist 1 : 104.

3c. Richtung Böblingen (Gäubahn) — Stuttgart.

Die Gäubahn mit einer stärksten Steigung von 1 : 52 kommt nach Überfahren des Nordbahnhofes Stuttgart, der Güter- und Vorortlinie Feuerbach — Stuttgart zwischen die Bahnkörper der Vorort- und Fern-Linie Feuerbach zu liegen, und mündet nach Überfahren der Vorort- und Güterlinie Richtung Cannstatt, sowie mehrerer Verkehrsgleise zum Abstellbahnhofe in die Hallengleise V und VI ein. Ist eine Überführung von durchgehenden Zügen von der Hauptbahn Ludwigsburg — Stuttgart auf die Gäubahn und umgekehrt erforderlich, was zur Zeit nur für den einen Schnellzug Berlin—Osterburken—Mailand und umgekehrt zutrifft, so dienen hierzu die Hallengleise VII und X mit entsprechenden Weichenstrafsen. Dies ist der einzige Fall, in dem eine Kreuzung in Schienenhöhe beim Umsetzen durchgehender Züge von einer Linie auf eine andere nicht zu vermeiden ist.

(Schlufs folgt.)

Verwendung der Lokomotivasche bei der Erhaltung von Einschnittböschungen.

Von **Weikard**, Ministerialrat in München.

W. Bauer, Inspektor der Buschtehrader Eisenbahn, behandelt*) die Verwendung der Lokomotivasche bei der Erhaltung der Einschnittböschungen. Die von ihm erörterten und empfohlenen Mafsnahmen haben sich auch im Bereiche der bayerischen Staatsbahnen in langjähriger Übung bewährt. Auch zur Abdeckung von Dammböschungen an Schüttungen von Bodenarten, die unter dem Einflusse wechselnder Nässe und des Frostes ihre Beschaffenheit ändern, breiartig erweichen und aufquellen, hat sich die Lokomotivasche ebenso wie bei den Einschnittböschungen, als sehr wirksam gegen Abrutschungen auf Frosttiefe erwiesen. Diese treten zumal in den Einschnittböschungen am stärksten in den ersten Jahren nach dem Bahnbaue auf und endigen nicht selten, wenn der blofsgelegte Boden, der vorher den Einflüssen der Witterung entzogen war, unter den Wirkungen des Frostes und der Nässe aus den Niederschlägen oder aus wasserführenden Schichten bis zur Frosttiefe aufgeschlossen und umgewandelt ist. In solchem, durch

*) Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1908, Nr. 45, S. 721; Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1908, Dezbr.. S. 848, Jahrgang LX.

Nässe und Frost löslichem Boden ist auch die Einschnittsohle nahezu auf die Tiefe der Bahngrabensohle vertieft und durch eine Schüttung von Kohlenlösche zur Aufnahme der Bettung mit Vorteil wieder aufgehöht worden. Auch die von Inspektor Bauer beschriebene Entwässerung der Einschnittsohle durch 1,0 bis 1,5 m tief unter der Bahngrabensohle, oder besser bergseitig davon, geführten Drainrohrleitungen ist oft mit günstigster Wirkung hergestellt worden.

Die Kohlenlösche hat wegen ihres geringen Gewichtes, ihrer Unveränderlichkeit bei den Einwirkungen von Frost und Nässe, ihrer schlechten Wärmeleitung und der Ansaugung von Wasser Vorzüge gegenüber den natürlichen Bodenarten. Aber auch diese eignen sich zu den fraglichen Sicherungs-Anlagen, sofern sie unter den Einflüssen der Luft, des Sonnenscheines, des Frostes und der Nässe keine Umwandelung erfahren. Dies trifft für glimmerfreien, reinen Quarzsand, den Kalk- und Dolomitgrus der Moränen und ähnliche Bodenarten, aber auch meist für den Boden der Erdoberfläche, namentlich für die Ackererde bis zur Tiefe der Pflugfurchen, und häufig noch weiter bis zur Frosttiefe zu. Dieser Boden ist durch die Einwirkung der Witterung völlig aufgeschlossen und erleidet keine Änderung mehr. Daher kann er die Kohlenlösche in der Abdeckung von Böschungen wohl ersetzen, sofern er nicht von rein lehmiger und lettiger Beschaffenheit ist.

In einem Einschnitte der Strecke Kirchenlaibach-Markt-Redwitz trat zwischen Buntsandstein und Muschelkalk eine starke Schicht von äufserst hartem Kohlenschiefer auf. Mit guter Erde 0,1 m hoch überdeckt hatte sich dieser harte, mit seinen scharfen Kanten die Hand wie ein Messer schneidende Schiefer in der Böschung 2 : 3 binnen zweier Jahre unter den wechselnden Einflüssen der Sonnenwärme, der Luft, der Nässe und Kälte, von aufsen unsichtbar, auf gröfsere Tiefe schlammartig aufgeschlossen, und im Jahre 1880 stürzte unmittelbar vor der Lokomotive eines Zuges eine gröfsere Masse auf das Gleis, mit der Folge, dafs die in der Steigung fahrende Lokomotive in der breiartigen Absturzmasse, glücklicherweise ohne weitere Folge entgleiste. Um solche Zufälle für die Zukunft zu verhüten, wurde die Böschung im Bereiche des Kohlenschiefers einfach mit Erde, den benachbarten Bahnflächen auf 1,0 m Tiefe entnommen, in mindestens 1,0 m Stärke überdeckt, und so der Einwirkung der Witterung entzogen, dann die neue Böschung mit Akazien bepflanzt. Diese einfache und billige Mafsnahme hatte vollen Erfolg.

Hiernach kann da, wo Lokomotivasche auf gröfsere Entfernung mit höheren Kosten beschafft werden müfste, auch mit geeigneten Bodenarten der unmittelbaren Umgebung häufig die erstrebte Sicherung erzielt werden.

Zur Verkehrspflege der Grofsstädte.

Von Dr.-Ing. **Blum**, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover.

(Fortsetzung von Seite 47.)

B. Nachteile der Grofsstädte. Wohnungselend.

Dafs Grofsstädte und Gewerbebezirke unter der Herrschaft der neuen Verkehrsmittel in allen technisch hochentwickelten Ländern entstanden, war eine volkswirtschaftliche Notwendigkeit, und damit sind nicht nur auf wirtschaftlichem, sondern auch auf geistigem Gebiete unleugbare Vorteile verbunden. Die höchste Vervollkommnung der Arbeitsteilung, die zum wirtschaftlichen Fortschritte nötig ist, ist am leichtesten an den Punkten mit dichtester Siedelung möglich, gewisse Gewerbe sind mindestens in ihrer Entwickelungszeit nur in der Stadt lebensfähig, das heutige Bank- und Kreditwesen ist ohne Grofsstädte, die ganze Länder wirtschaftlich beherrschen, nicht denkbar; das höhere geistige Leben auf dem Gebiete der Wissenschaft und der Kunst kann zum Teile nur in der Stadt gedeihen.

Damit sind die Städte die Sitze des Fortschrittes in Bildung und Wirtschaft geworden.

Aber diesen Vorzügen stehen erhebliche Nachteile gegenüber, die zum Teil stets bestanden haben, solange es Städte gibt, zum Teil in früheren Zeiten schlimmer waren als jetzt, zum Teil in den letzten Jahrzehnten wieder besonders fühlbar geworden sind. Diese Nachteile zu bekämpfen, ist das Ziel der grofsstädtischen Verkehrspflege.

Das Grundübel, aus dem die anderen Nachteile entspringen, ist die Loslösung des Menschen von der Natur, vom Landleben. Wenn die Landwirtschaft und ihre Nebengewerbe auch Fleifs und Ausdauer vom Menschen verlangen, so fliefst die Arbeit doch verhältnismäfsig ruhig dahin, sie stellt nicht solche Anforderungen an die Nerven wie die gewerbliche Arbeit in der Stadt. Die Grofsstadtmenschen werden so geistig zwar regsamer, körperlich aber schwächer und nervöser und finden nun ihre Erholung von angestrengter Tätigkeit nicht in der ruhigen Gemütlichkeit des Landlebens, sondern sie fühlen vielfach geradezu den Trieb, entnervende Genüsse aufzusuchen. Hieran werden sie nicht gehindert durch die Beobachtung durch Bekannte wie auf dem Lande und in der Kleinstadt, sondern sie sind ohne heilsame Überwachung dem Überangebote an zweifelhaften Genüssen ausgeliefert. Dazu kommt die Ehelosigkeit, zu der viele durch den härteren Kampf ums Dasein geführt werden. Das schädigt die Städter, oder wenigstens den haltlosern Teil an Körper und Gemüt; die Folgen zeigen sich in der geringen Zahl Diensttauglicher in vielen Städten und in der überall stark sozialistisch angehauchten Weltanschauung, von den rohen Horden der Grofsstädte, dem Verbrecher- und Dirnentume ganz zu schweigen.

In einzelnen Städten werden die Übel noch vermehrt durch unzureichende gesundheitliche Einrichtungen, schlechtes Trinkwasser und mangelhafte Kanalisation, doch sind dies Schäden, die in unserer Zeit immer mehr überwunden werden. Viele Städte sind bereits so gut gebaut und eingerichtet, dafs die Sterblichkeit in ihnen nicht gröfser ist, als in gesunden Landstrichen.

Was aber die Nachteile der Grofsstädte und vielfach auch der Industriebezirke so grofs hat werden lassen, ist die Wohnungsnot, und dieser müssen wir daher unsere besondere Aufmerksamkeit widmen.

Mit dem Anwachsen der städtischen Bevölkerung hat das Bauen von Wohnungen fast nirgends Schritt gehalten, und so ist in allen Gröfsstädten der gröfsere Teil der Bevölkerung zu dichterm Zusammenwohnen gezwungen, als es die Rücksichten auf Gesundheit und Sittlichkeit zulassen. Die Grofsstädte, auch die Mittelstädte und die Gewerbebezirke haben das geschaffen, was ein nicht unerheblicher Teil der Vertreter der Volkswirtschaft als einen der wichtigsten gesellschaftlichen Schaden unserer Zeit ansehen: die Mietkaserne und in Verbindung damit den Häuser- und Boden-Wucher.

Wir gehen hier nicht auf die noch unentschiedene Frage ein, ob das Einzelhaus vor dem Miethause unbedingt den Vorzug verdient*). Jeder Techniker weifs, dafs selbst eine grofse Mietkaserne gesundheitlich einwandfrei gebaut werden kann, und dafs sie, wenn man nur die Baukosten betrachtet, vergleichsweise billiger wird, als das Einzelhaus. Es ist bekannt, dafs Behörden und gemeinnützige Vereine auf Vier-Familienhäuser und Mietkasernen zurückkommen, weil sich Einzelhäuser auch da wirtschaftlich nicht rechtfertigen lassen, wo der Bodenpreis noch gering ist. Das Einzelhaus verdient aber deswegen den Vorzug, weil es am ehesten Eigentum des Bewohners sein kann, und weil es damit auch den unteren Ständen den Besitz eines eigenen Heimes und das Aufsteigen aus den tiefsten Klassen der Bevölkerung ermöglicht.

Wie trefflich passen hier Schillers Worte:

»Etwas mufs er sein eigen nennen,
Oder der Mensch wird morden und brennen«.

Es ist bezeichnend, dafs gerade die hochwertigen Rassen das Einzelhaus der Mietkaserne vorziehen, besonders die Niedersachsen, die Engländer und Nordamerikaner, die an dem stolzen Grundsatze festhalten: my house is my castle. Dafs die Mietkaserne in Mitteldeutschland sich soweit verbreiten konnte, wird zum Teil auf die Durchsetzung der germanischen Bevölkerung mit slavischen Bestandteilen zurückgeführt; das Zunehmen von Mietwohnungen, flats, in nordamerikanischen Grofsstädten auf die starke Einwanderung von wenig hochstehenden süd- und osteuropäischen Völkern. Tatsache ist, dafs bis vor Kurzem in Amerika hauptsächlich nur die tiefstehenden Bevölkerungskreise, Neger und russische Juden, in Mietkasernen gewohnt haben.

Die Beobachtung, dafs die höher stehende und damit stolzer fühlende Rasse der Einzelbehausung den Vorzug vor dem dicht gedrängten Zusammenleben gibt, kann man auch bei halbentwickelten Völkern machen, so in Nordindien und seinen Randgebirgen, wenn man die Siedelungsweise verschiedener unter oder neben einander wohnender Rassen beobachtet. Den alten Germanen, einem stolzen, edlen Volke, war das Wohnen in Städten so verhafst, dafs die römischen Kaiser die von ihnen gegründeten Städte nur durch Ausübung starken Druckes bevölkern konnten.

Die Grofsstadt, in der sich das Einzelhaus bisher am reinsten erhalten hat, ist Philadelphia, die mit rund 1,3 Mill. Einwohnern die drittgröfste Stadt der Vereinigten Staaten ist. In Philadelphia gibt es aufser einigen Wolkenkratzern, die aber reine Geschäftshäuser sind, fast nur zweistöckige Häuser, auf jedes entfallen im Durchschnitte nur 4,5 Bewohner. In London kommen rund 7 Bewohner auf jedes Haus, in Berlin 72. Von der Bevölkerung Berlins haben um 1700 noch 50 % im eigenen Hause gewohnt, 1780 noch 25 %; jetzt wohnen etwa noch 1 bis 2 % so, davon ein grofser Teil nur in einer Wohnung der ihnen gehörenden Mietkaserne. In den amerikanischen Städten wohnen immer noch durchschnittlich 25 % der Bevölkerung im eigenen Hause, trotz der Minderwertigkeit der Negerbevölkerung, die in vielen Grofsstädten einen erheblichen Teil ausmacht.

Man darf nun allerdings nicht glauben, dafs die Wohnungsverhältnisse in englischen und amerikanischen Grofsstädten im Vergleiche zu den deutschen mustergültig sind. Wie es bei uns menschenunwürdige Behausungen in Mietkasernen gibt, so drüben in Einzelhäusern, aber es fehlt dort wenigstens die Anhäufung von Menschenmassen in Hintergebäuden an scheufslichen Höfen, auf denen das Beispiel aller Laster die Kinder schon in frühester Jugend täglich und stündlich verdirbt.

Wir gehen auf die Mifsstände im Wohnungswesen der unteren Klassen unserer Grofsstädte nicht näher ein. Es ist bekannt, dafs viele Wohnungen überhaupt nicht durchgelüftet werden können, selbst in den sogenannten Gartenhäusern in Berlin W, dafs viele Wohnungen keinen eigenen Abort haben, dafs sehr häufig die Wohnung gleichzeitig als Arbeitstätte dient, dafs sich zahlreiche Familien mit einem einzigen Raume behelfen müssen, dafs sie in diesen noch Schlafgänger aufnehmen müssen, weil sonst die Miete nicht bestritten werden kann. Aber wenn wir auch bei diesen traurigsten Bildern des Grofsstadtlebens nicht verweilen, so mufs doch darauf hingewiesen werden, dafs es nicht nur die arbeitenden Klassen sind, die unter der Wohnungsnot leiden, sondern auch die oberen Kreise bis zu den höheren Beamten und Offizieren, die sich, wenn sie auf ihr Gehalt allein angewiesen sind, mit Wohnungen begnügen müssen, die der Gesunderhaltung ihrer Familie nicht entsprechen, obwohl sie 30 bis 40 % ihres Einkommens auf die Miete verwenden müssen. Und noch schlimmer steht es mit den mittleren Kreisen, den mittleren und unteren Beamten, kaufmännischen Angestellten, kleinen Gewerbetreibenden, deren Hauptstreben darauf gerichtet ist, ihren Kindern eine gute Erziehung zu geben, die aber gerade durch die jammervollen Wohnungsverhältnisse daran gehindert werden, ihre Kinder geistig, sittlich und körperlich zu tüchtigen Menschen zu erziehen.

Es gilt also, nicht nur die unteren, sondern auch die mittleren und höheren Kreise von dem Wohnungselende zu erlösen.

Während die sittlichen Nachteile schlechter und zu eng belegter Wohnungen überall ziemlich gleich sind, sind die gesundheitlichen Schäden da am gröfsten, wo die Wohnung nicht nur zum Schlafen und Essen, sondern auch als Schutz gegen die Kälte dient, sodafs die Bewohner gezwungen sind, sich während eines grofsen Teiles des Jahres darin aufzuhalten. Demnach sind schlechte Wohnungen in Deutschland und

*) R. Eberstadt: Städtische Bodenfragen 1894; Andreas Voigt: Kleinhaus und Mietkaserne 1905.

anderen nordischen Ländern schädlicher und daher schärfer zu bekämpfen, als im warmen Süden.

Eine Folge dieses Unterschiedes ist, dafs die Wohnungsverhältnisse im Süden, so in den italienischen Grofsstädten noch schlimmer sind, als in Deutschland, England und dem nördlichen Teile der Vereinigten Staaten.

Die Bevölkerung kann im Süden ohne schnellen körperlichen Verfall in den schrecklichsten Behausungen, wie in Neapel und Venedig, leben, weil das Klima im allgemeinen den Aufenthalt im Freien gestattet. Fürchterliche Wohnungsverhältnisse haben auch im alten Rom geherrscht; schamloser Häuserwucher, dessen sich z. B. Crassus besonders stark schuldig machte, brachte es dahin, dafs Strafsen von 5 und 6 m Breite mit Häusern von 5 und 6 Stockwerken ohne Höfe bebaut wurden, in denen oft mehrere Familien zusammen nur einen Raum hatten; allerdings waren in der Kaiserzeit 25 % der Bevölkerung Roms Staatsarme, die durch öffentliche Getreidespenden ernährt wurden. Ähnlich wie die Verhältnisse im alten Rom gewesen sein mögen, sind sie noch heute, soweit die farbige Bevölkerung in Frage kommt, in Neuorleans, Bombay, Kalkutta und anderen Grofsstädten des Südens. Auch in den chinesischen Städten herrscht vielfach ein Wohnungselend, das unsere schlimmsten Zustände in den Schatten stellt, ein Zeichen für die aufserordentliche Widerstandsfähigkeit der gelben Rasse. Dafs es an anderen Stellen noch schlimmer ist als bei uns, darf uns aber in der Bekämpfung der Schäden nicht aufhalten.

Aufser der sittlichen Verwilderung haben die schlechten Wohnungen vor allem die drei grofsen Seuchen über uns gebracht, an denen unser Volk so schwer krankt, die Trunksucht, die Geschlechtskrankheiten und die Lungenschwindsucht. Die Trunksucht ist eine unmittelbare Folge des Wohnungselendes, weil der Mensch, der in seiner Häuslichkeit keine Behaglichkeit findet, darauf angewiesen ist, diese in der Kneipe zu suchen. Die Geschlechtskrankheiten verbreiten sich so erschreckend, weil durch die schlechten Wohnungen die Moral sinkt, und sie sind so zu fürchten, weil die durch Trinken und ungesunde Wohnungen geschwächten Körper nicht genug Widerstandskraft besitzen, um die Krankheiten zu überwinden. Von der Lungenschwindsucht ist bekannt, dafs alle Arbeit in den Lungenheilstätten dauernd nicht helfen kann, wenn die Genesenen wieder in ihre alten mangelhaften Wohnungen zurückkehren müssen, und dafs diese Wohnungen dann Seuchenherde werden, durch die sich diese furchtbarste aller unserer Krankheiten immer mehr verbreitet. Auch die starke Kindersterblichkeit der unteren Volksschichten und das Siechtum zahlreicher Frauen hängt mit dem Wohnungselend eng zusammen.

C. Die Ursachen des Wohnungselendes.

C. I. Die Eigentumsverhältnisse des städtischen Bodens.

Die Ursachen des Wohnungselendes in den Grofsstädten sind darauf zurückzuführen, dafs hinsichtlich der Wohnungen ein Mifsverhältnis zwischen Nachfrage und Angebot herrscht und dafs dadurch der Wohnpreis aufserordentlich gesteigert wird.

Wie oben bemerkt, sind die Grofsstädte und die Gewerbebezirke nicht nur überhaupt zu einer sehr grofsen Bevölkerung angewachsen, sondern sie sind vor allem sehr rasch angewachsen, und mit diesem Wachstume hat die Zunahme an Wohnungen nicht Schritt gehalten.

Das Schaffen von Wohnungen setzt zweierlei voraus: das Vorhandensein von bebaubarer Fläche und den Bau der Häuser.

Der Häuserbau ist bei gleichen Ansprüchen überall ziemlich gleich teuer*); er kann zwar hinter der Nachfrage nachhinken, aber, wenn Bodenfläche vorhanden ist, nicht dauernd zurückgehalten werden; er kann auch kaum zum Vorrecht Einzelner werden.

Anders steht es mit der bebaubaren Fläche. In Gewerbebezirken mit Fabrikdörfern, Klein- und Mittel-Städten ist die Bevölkerung meist über ein so grofses Gebiet verteilt, dafs sich hier Zusammenfassen des Bodeneigentums und Bodenwucher nur unter besonderen Verhältnissen entwickeln können, dann aber meist durch gemeinnützige Bestrebungen leicht bekämpft werden kann. In den Grofsstädten dagegen ist die Allgemeinheit vom Besitze bebaubarer Bodenfläche aus verschiedenen Gründen ausgeschlossen, weil, besonders solange die Verkehrsmittel schlecht sind, nur ein bestimmter kleiner Raum zur Unterbringung der ständig wachsenden Bevölkerung vorhanden ist. Das Bodeneigentum ist nun teils durch den natürlichen wirtschaftlichen Verlauf, teils aber auch durch wucherische Handlungsweise der Eigentümer oder vielmehr der Bodenhändler in einer Weise ausgedehnt worden, die die schwersten Schäden über die grofsstädtische Bevölkerung gebracht hat.

An städtischen Grundstücken sind ganz ungeheuere Gewinne erzielt, die eine entsprechende Rente für den Käufer erfordern und dadurch zu der weitestgehenden Ausnutzung der Grundstücke durch möglichst dichte und hohe Bebauung und zu möglichst hohen Mieten zwingen. Die gröfsten Auswüchse in der Ausnutzung der Bodenfläche zeigen die Geschäftsviertel der amerikanischen Grofsstädte mit den Wolkenkratzern, aber diese berühren unsere Frage nicht, weil es sich ausschliefslich um Geschäftsgebäude handelt, die Wohnungen nur für die Wächter und Heizer enthalten. Schlimmer ist die Ausnutzung zu Mietkasernen mit Hofgebäuden, wie sie besonders in Berlin entstanden sind. Welche Summen hier an Grundstücken »verdient« sind und demgemäfs aus den Mietern »herausgewirtschaftet« werden müssen, mögen einige Zahlen dartun. Im Innern Berlins in der Gegend des Spittelmarktes und Dönhoffplatzes sind die Preise von 1800 bis 1900 auf das Dreihundertfache gestiegen, in einigen Berliner Vororten in der Gründerzeit innerhalb sieben Jahren auf das Vierzigfache; der Verdienst an Grundstücken in den Berliner Vororten hat von 1890 bis 1900 mindestens eine Milliarde Mark betragen, für ganz Berlin hat in den letzten fünfzig Jahren der Wertzuwachs etwa 50 Milliarden Mark betragen; der Grundstück-

*) Dafs der Häuserbau im Laufe der Jahrzehnte teurer geworden ist, wird von niemand geleugnet. Die Preiserhöhung ist aber zu grofsem Teile auf das Sinken des Geldwertes zurückzuführen, das ist also nur eine scheinbare Preissteigerung. Sodann sind die Wohnungen wesentlich besser geworden, und damit auch gesunder. Die Ausgaben für den bessern Bau und die bessere Ausstattung von Wohnungen und Strafsen sind als volkswirtschaftlich günstige zu bezeichnen.



preis ist am Kurfürstendamme in den letzten 40 Jahren auf mindestens das Hundertfache gestiegen.

C II. Die Grenzen für die räumliche Ausdehnung der Städte.

Der Grund dafür, dafs die Bodenfläche in den Grofsstädten Bevorzugungsrechte Einzelner erzeugt, liegt darin, dafs sie in vielen Städten durch Ausdehnung des bewohnbaren Gebietes nicht beliebig vergröfsert wurde. Es sind vielmehr der Ausdehnung Grenzen gezogen, die man in Grenzen des Raumes und Grenzen der Zeit teilen kann.

IIa. Grenzen des Raumes.

Die Grenzen des Raumes sind natürlicher und künstlicher Art. Die natürlichen Raumgrenzen für die Städte bilden Wasser, Gebirge und sumpfiger Untergrund.

Das Wasser setzt vor allem den Städten am Meere Grenzen, besonders wenn die Städte auf Inseln oder Halbinseln liegen. Das beste Beispiel hierfür ist Venedig, das sich auf seiner beinahe ganz zugebauten Insel in keiner Weise ausdehnen kann und daher auch sehr schlechte Wohnungsverhältnisse besitzt. Auch für Neuyork war die Ausdehnung des Stadtgebietes so lange recht schwierig, bis die Vervollkommnung der Technik die Meeresströme überwand, welche die Stadt von ihrer Umgebung trennen. Durch Wasser und Gebirge gleichzeitig eingeschnürt sind Genua und Stockholm, so dafs sie sich nur nach bestimmten Richtungen entwickeln können. Sumpfiger Untergrund ist ein sehr starkes Hindernis, weil er nicht nur ungesund ist, sondern gleichzeitig auch den Häuserbau infolge der schwierigen Gründung verteuert; er kann der Städtebildung so hinderlich sein, dafs die Stadt geradezu verlegt werden mufs, wie dies in Batavia nötig geworden ist, wo sich nur die Eingeborenen und die Chinesen in der Nähe der alten Stadt halten können, während die Europäer das höher liegende Weltevreden zu ihrem Wohnsitze wählen mufsten. Auch Grofs-Neuyork ist durch Sümpfe an mehreren Stellen an der gleichmäfsigen Ausdehnung gehindert.

Die künstlichen Grenzen sind auf Befestigungen und religiöse Rücksichten zurückzuführen. Vor allem haben die Festungsmauern die Entwickelung unserer Städte sehr aufgehalten und eine hohe, dichte Bebauung an engen winkeligen Strafsen hervorgerufen, die noch Jahrzehnte lang das innere Stadtbild beherrschte, wenn auch die Wälle gefallen sind. Daher erklären sich die schlechten Wohnungen und teuren Mieten in Köln, Metz, Posen im Gegensatze zu der freien Bauweise und dem Vorherrschen des Einfamilienhauses in England und Amerika, wo die Festungsmauern schon viel früher geschleift worden sind, oder nie bestanden haben. Religiöse Bedenken, die der Stadtausdehnung entgegenstehen, sind in der christlichen Welt abgesehen von einigen Ausnahmen nicht unmittelbar wahrzunehmen, sie spielen aber in anderen Religionen, so der buddhistischen und brahmanischen oft eine grofse Rolle, da die heiligen Haine, die gewaltigen Tempelbezirke und die Gräberfelder die Anlage von Wohnungen verbieten.

Zwei Beispiele mögen zeigen, wie sich künstliche und natürliche Grenzen vereinigen, um das Wachstum der Stadt zu verhindern: Kanton, die gewaltige Handelsstadt Südchinas, ist auf der einen Seite durch den breiten Strom begrenzt und im Halbkreise von der alten Festungsmauer umgeben; die Stadt ist so bevölkert, dafs ein grofser Teil der Bewohner auf Kähnen in elendester Weise ein Unterkommen suchen mufs; die Festungsmauer liegt in Trümmern, aber die Stadt kann sich über sie hinaus nicht ausdehnen, weil aufserhalb allenthalben Gräber liegen, die geachtet werden müssen. Noch eigenartiger ist Bombay. Es liegt auf einer Halbinsel, die aber durch Sümpfe vom Festlande ziemlich scharf getrennt ist. Der durch das Wasser schon beschränkte Raum wurde durch die Menschen weiter vermindert, denn die Engländer schufen um die Europäerstadt eine freie Zone, um freies Schufsfeld bei etwaigen Aufständen der Eingeborenen zu haben;*) dazu kommen weiter religiöse Bedenken der Eingeborenen gegen gewisse Stadtgebiete und ferner die sumpfigen Strecken im Norden, die selbst für die Eingeborenen zu ungesund sind. Daher besitzt auch die Eingeborenenstadt von Bombay wohl das Grauenvollste an Wohnungselend, was auf der Erde zu finden ist; es gibt hier ganze Strafsenzüge, in denen jedes Haus durch Pest verseucht ist.**)

Die Heimat zeigt uns Ähnliches: die Exerzierplätze und Friedhöfe in Berlin. Die Friedhofsfrage von Grofs-Berlin ist nicht einheitlich gelöst; jede Gemeinde hat für sich ihren Friedhof angelegt und versucht, sofern die vorhandenen nicht ausreichen, neue anzulegen, bis sich jetzt die Vorortgemeinden gegen die ihnen zugedachten Gräberfelder wehren, und zwar mit Recht und mit Erfolg. Leider aber ist es doch schon soweit gekommen, dafs die Friedhöfe allenthalben die gesunde Stadtentwickelung, die Schaffung neuer Stadtteile in den Vororten, die Durchlegung grofser günstiger Strafsenzüge, die Erweiterung der Verkehrsanlagen behindern.***)

Zudem sind diese Friedhöfe meist so unschön, dafs sie nicht als Erholungsstätten dienen.†) Viele auch unter den neuesten liegen aufserdem so ungünstig zwischen gewerblichen Anlagen, Lagerplätzen der Eisenbahnanlagen, dafs eine weihevolle Ruhe auf ihnen nicht aufkommen kann. Die geplanten grofsen Friedhöfe werden aber bei der grofsen Entfernung von der Stadt so grofse Kosten und Schwierigkeiten in der Beförderung der Leichen und der Trauergefolge ver-

*) Die freie Zone ist jetzt zur Bebauung freigegeben; hier sind inmitten schönster Gartenanlagen jene herrlichen Bauten entstanden, die Bombay den Namen „Stadt der Paläste" eingebracht haben.

**) Die Pest wird jetzt übrigens in Bombay durch eine geschickte Verkehrspflege mit gutem Erfolge bekämpft. Die Regierung errichtet nämlich in der Jahreszeit, in der die Pest am gefährlichsten ist, im Norden aufserhalb der Stadt Hüttenlager, und die Eisenbahnen pflegen den Vorortverkehr mit zahlreichen Zügen zu sehr billigem Fahrpreise für die von den Eingeborenen benutzte dritte Klasse, sodafs diesen das Wohnen in diesen gesunden „Sommerfrischen" wirtschaftlich möglich wird. Damit soll mehr erreicht worden sein, als mit allen Mafsnahmen der Gesundheitspflege, ein schöner Erfolg der Verkehrstechniker.

***) Als Beispiel kann auch der bekannte kleine Friedhof am Potsdamer Platze genannt werden, durch den Tag für Tag Tausende an Gesundheit und Leben bedroht werden.

†) Wie Friedhöfe angelegt werden müssen, kann man in dem sonst so nüchternen Nordamerika lernen, wo die Friedhöfe herrliche Parkanlagen und die schönsten Erholungstätten sind. Auch in Deutschland hat die neue Richtung in der Friedhofanlage schon schöne Erfolge zu verzeichnen.

ursachen, daſs sie eine unerhörte Belastung für die unteren Klassen darstellen, und ob die Leichenmassenbeförderung würdig gestaltet werden kann, ist mehr als zweifelhaft. Hier scheint nur die Leichenverbrennung helfen zu können; wo der Boden nicht für die Lebenden ausreicht, darf er nicht für die Toten vergeudet werden. Wird die Leichenverbrennung gestattet und durch im Innern der Stadt liegende Einäscherungstätten erleichtert und verbilligt, so könnten die vorhandenen Friedhöfe immer mehr in öffentliche Gärten umgewandelt werden, da die Urnenhallen nur wenig Platz erfordern und es könnten damit zahlreiche groſse Erholungsstätten für die Bevölkerung gewonnen werden.

Vor den Friedhöfen und auch vor den Exerzierplätzen darf die Ausdehnung der Groſsstädte nicht mehr länger Halt machen; sie darf überhaupt durch keine künstliche Grenze beengt werden und muſs die natürlichen soweit wie irgend möglich durch neuzeitliche Verkehrsmittel überwinden, denn es steht hier zu viel auf dem Spiele. Einhalt gebieten dürfen und müssen nur die Wälder als die wichtigsten Erholungstätten, leider aber läſst sich in manchen Groſsstädten gerade in dieser letzten Beziehung ein recht verfehltes »Erschlieſsungsverfahren« beobachten.*)

*) Es ist übrigens unberechtigt, wenn bezüglich Berlins immer nur dem Staate der Vorwurf gemacht wird, daſs er in gewinnsüchtiger Absicht die Forsten durch Aufteilung verwüste. Recht umfangreiche Forsten, die dem Staate nicht gehören, werden ebenso „verwüstet", ohne daſs deswegen ein Sturm der Entrüstung losbricht; leider deuten aber auch wieder Anzeichen der letzten Zeit darauf hin, daſs der Staat von dem Wälderschlachten noch nicht abgekommen zu sein scheint.

IIb. Grenzen durch Zeitverluste.

Die wichtigste Grenze der Ausdehnung steckt die Zeit. Das Wachstum der Städte ist nämlich dadurch behindert, daſs die Bewohner nur eine gewisse Zeit auf die Zurücklegung der Wege verwenden können. Der wichtigste hierbei in Frage kommende Weg ist der zwischen der Wohnung und der Arbeitstätte, die im groſsstädtischen Wirtschaftleben fast stets räumlich getrennt sind. Wo dies nicht der Fall ist, wie bei der Heimarbeit, kann man im allgemeinen auf andere ungesunde wirtschaftliche Verhältnisse schlieſsen.

Es kommt also darauf an, die Zeit für die nötigen Wege soweit abzukürzen, daſs der wirtschaftliche Schaden des Zeitverlustes möglichst klein wird. Hierzu sind drei Möglichkeiten vorhanden: Verringerung der Zahl der täglich nötigen Wege, zweckmäſsige Gestaltung der Stadt und ihrer Umgebung und Schaffung leistungsfähiger Verkehrsmittel.

Die Zahl der nötigen täglichen Wege zwischen Wohnung und Arbeitstätte läſst sich durch Einführung der durchgehenden Arbeitzeit auf die Hälfte der in Deutschland sonst noch im allgemeinen üblichen beschränken. Damit können dann die Entfernungen bei gleichen Verkehrsmitteln ohne Verluste gröſser werden. In einem guten Verkehrsmittel zweimal einen Weg von zwanzig oder auch dreiſsig Minuten zurückzulegen, ist sogar bequemer und vorteilhafter als viermal einen Weg von nur zehn Minuten, weil man die zusammenhängende Zeit besser zum Lesen, Arbeiten oder Ausruhen ausnutzen kann. Auch vom ethischen Standpunkte verdient die durchgehende Arbeitszeit den Vorzug, weil sie die Menschen etwa von 5 Uhr abends ab völlig von der Arbeit loslöst und ihren Familien zurückgibt; man vergleiche die schönen gemütvollen nur dem Familienleben gewidmeten Abendstunden der Engländer und Amerikaner mit dem Familienleben unserer kaufmännischen Angestellten, die zum Mittagessen eine Stunde nach Hause kommen und abends oft erst gegen 10 Uhr aus dem Geschäfte kommen, um schnell zu essen und möglichst bald schlafen zu gehen.

Die Einteilung des Stadtgebietes muſs zur Abkürzung der nötigen Wege so getroffen werden, daſs möglichst viele Menschen nahe ihrer Arbeitstätte, aber doch in gesunder Siedelungsweise wohnen. Die Gliederung der Groſsstadt ergibt nun unvermeidlich einen Stadtteil, der den Mittelpunkt des wirtschaftlichen Lebens darstellt, und überall da, wo keine Hindernisse der gleichmäſsigen Ausdehnung der Stadt entgegenstehen, auch ihren räumlichen Mittelpunkt bildet, die «City«, das Geschäftsviertel, dessen innerster Kern von den Hauptverwaltungsbehörden, den Groſsbanken, den Börsen, den Geschäftsräumen des Groſshandels und des Gewerbes eingenommen wird. Am schärfsten ist dieses Geschäftsviertel in den amerikanischen Städten ausgebildet, in denen es durch die Wolkenkratzer auch äuſserlich in die Erscheinung tritt. Um diesen Kern herum reihen sich die Viertel der groſsen Kaufläden, Theater, Vereinshäuser und einzelne Gewerbezweige wie das Druckereigewerbe. Im übrigen soll das Gewerbe aber bei gesunder Entwickelung möglichst nicht im Innern der Stadt liegen, sondern nach auſsen gedrängt werden, soweit die vorhandenen oder künstlich zu schaffenden Wasserstraſsen dies gestatten. Dort findet es billigen Boden, vielfach auch bequemere Anschlüsse an Eisenbahnen. Dort besteht auch die Möglichkeit, die Arbeiter in der Nähe ihrer Arbeitstätte und doch in genügender Entfernung von der Stadtmitte anzusiedeln. Die Wohnungen der im Geschäftsviertel Beschäftigten legen sich am zweckmäſsigsten im weiten Kreise um diese. Eine gleichmäſsige strahlenförmige Durchbildung der Stadt ist aber durch die geschichtliche Entwickelung, die Gestaltung der Wasserstraſsen, die Lage von Wäldern und anderen Erholungstätten nicht vorhanden und auch nicht zu erstreben. — Erwähnt muſs hier noch werden, daſs die in der Umgebung der Städte liegenden Wälder nicht als mehr oder weniger zufällige Anhängsel, sondern als wichtige Teile der Groſsstadt selbst zu betrachten sind.

Auf die Schaffung zeitsparender Verkehrsmittel kommen wir weiter unten zurück.

(Fortsetzung folgt im Hefte 6.)

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Maschinen-Ingenieure.

Beuthaufgabe.

In der Sitzung vom 1. Dezember 1908 erstattete Regierungs- und Baurat Unger den Bericht des Preisrichter-Ausschusses über das Ergebnis der für das Jahr 1908 ausgeschriebenen Beuthaufgabe: Hebewerk zur Überführung von Eisenbahnzügen auf Fährschiffe.

Die Aufgabe hatte fünf Bearbeitungen gefunden, die alle als erfreuliche Leistungen zu bezeichnen sind. Drei wurden als preiswürdig befunden, alle fünf werden als von preufsischen Regierungsbauführern herrührend, dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfuug im Maschinenbaufache vorgelegt werden.

Den Staatspreis im Betrage von 1700 M. zur Ausführung einer Studienreise und die goldene Beuthmedaille erhielt die Arbeit mit dem Motto: »Emsmündung«; Verfasser: W. Ohl, Diplom-Ingenieur, Regierungsbauführer in Duisburg a. Rh.

Die beiden Arbeiten mit dem Motto:

»Zahlen beweisen«; Verfasser: W. Sausse, Diplom-Ingenieur, Regierungsbauführer in Dirschau und:

»Theorie träumt, Ausführung belehrt«; Verfasser: K. Vogt, Regierungsbauführer in Danzig, wurden mit der goldenen Beuth-Medaille ausgezeichnet.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Der Market-Strafsen-Tunnel in Philadelphia.

(Engineering Record 1907, Bd. 56, Oktober, S. 390. Mit Abbildungen.)
Hierzu Abb. 7 bis 13 auf Tafel XIV.

Der ungefähr 3,6 km lange Market-Strafsen-Tunnel ist ein wichtiger Teil der Linie der Market-Strafsen-Hochbahn-Gesellschaft, der Unternehmerin der Philadelphia-Schnellbahngesellschaft. Diese Linie enthält ungefähr 12.1 km zwei- und viergleisiger Strecke gleich rund 27.4 km eingleisiger Strecke. Die Hauptlinie folgt der Market-Strafse. Die Strecke vom Delaware-Flusse bis zur 63. Strafse und die Strecke östlich von der der Gesellschaft gehörenden Brücke über den Schuylkill-Flufs, im ganzen rund 9,7 km, sind als Tunnel durch den dichtesten Teil der Stadt gebaut. Der sich von der 24. bis zur 15. Strafse erstreckende Teil des Tunnels ist zusammen mit ungefähr 6,4 km der Hochbahnstrecke westlich vom Schuylkill-Flusse schon in Betrieb genommen.

Der Tunnel zwischen der 15. Strafse und dem Delaware-Flusse ist verschieden von dem auf der andern Seite der 15. Strafse. Er unterscheidet sich von diesem hauptsächlich dadurch, dafs er zweigleisig statt viergleisig ist, ferner durch die Deckenbauart und durch die Ausführungsweise. Zwischen der 15. und 22. Strafse hat der Tunnel einen Regelquerschnitt von 14.78 m innerer Breite und 4,27 m Höhe über S.O. Die Sohle besteht aus Beton, die Seitenwände bestehen aus Eisenbeton mit senkrechten und wagerechten Stangen nahe der innern Aufsenfläche. Die Decke besteht aus Betonkappen zwischen 508 mm hohen I-Querträgern in 1,52 m Teilung, die von den Seitenwänden und drei Reihen genieteter Säulen getragen werden. Die Kappen sind nur über den Trägern mit Drahttuch verstärkt, um Wärme- und Schwind-Risse zu verhüten. Das Bauwerk wurde in drei aufeinander folgenden Längsabschnitten gebaut. Die ersten beiden mit den Seitenwänden und einem Teile der Sohle für die Aufsengleise wurden im offenen Einschnitte hergestellt. Der Ausbruch für den mittlern Teil des Bauwerkes unter den beiden Oberflächengleisen wurde bergmännisch ausgeführt.

Die Market-Strafse ist an ihrem Kreuzungspunkte mit der Broad-Strafse, zwischen der 13. und 15. Strafse durch das Rathaus unterbrochen, das ungefähr in ihrer Achse liegt und eine Fläche von ungefähr 140 m ins Geviert einnimmt. Um dieses Gebäude ist der Tunnel auf beiden Seiten herumgeführt und bildet so einen rechteckigen Gürtel um das Rathaus, mit wesentlich derselben Lage, wie die jetzigen Oberflächengleise.

Zwischen der 15. und der Broad-Strafse befindet sich ein Bahnhof (Abb. 7, Taf. XIV). Der Tunnel ist hier ungefähr 21.3 m zwischen den Aufsenbahnsteigen und ungefähr 27,4 m zwischen den Hauptwänden breit. Die mittleren Gleise dienen dem Schnellbahn-, die äufseren dem Strafsenbahn-Verkehre. Alle Gleise machen eine vollständige Schleife um das Rathaus und gestatten so die ununterbrochene Fahrt der Züge in beiden Richtungen von den Bahnhöfen »13. Strafse« beziehungsweise »15. Strafse« nach den Endbahnhöfen und die Schleifenfahrt der Strafsenbahnwagen um das Rathaus. Für die Strafsenbahnwagen östlich vom Rathausplatze ist im Tunnel keine Vorkehrung getroffen.

Auf der Ostseite des Rathauses, wo die Schnellbahngleise in den Tunnel der östlichen Market-Strafse einschwenken, gehen die Strafsenbahngleise unter ihnen hindurch. An beiden Schnittpunkten mit der Broad-Strafse sind die Strafsenbahngleise mit zwei Verbindungsbogen für künftige zweigleisige Tunnel in der Broad-Strafse versehen.

Die Seitenwände und die Decke des zweigleisigen Tunnels bestehen überall aus Eisenbeton, die Sohle aus Beton, der unter dem Grundwasserspiegel durch Eiseneinlagen verstärkt ist. Der Tunnel hat eine mittlere Säulenreihe; bei den Weichenverbindungen sind die Säulen weggelassen. In den Bogenstrecken in der Nordost- und Südwest-Ecke des Rathausplatzes, wo die Schnellbahn- und Strafsenbahn-Gleise in verschiedener Höhe liegen, sind keine Säulen vorhanden, und die

Decke wird ganz von Betonwänden getragen. Zwischen den gebogenen Linien der Market- und Broad-Strafse an ihrem Schnittpunkte mit dem Rathausplatze bilden die Tunnelwände sehr lange Dreiecke, und die Decke ist durch eine Anzahl innerer Säulen unterstützt.

Aufser an der 15. befinden sich Bahnhöfe an der 13., 11., 8., 5. und 2. Strafse. Sie haben je zwei Aufsenbahnsteige von 106,68 m nutzbarer Länge mit Eingängen auf beiden Seiten der Market-Strafse. Der Bahnhof »15. Strafse« (Abb. 7, Taf. XIV) hat vier über den Strafsenbahngleisen und unter der Strafsenoberfläche hinwegführende Ausgänge vom Schnellbahnsteige nach der Strafse. Er hat auch einen unmittelbaren Eingang durch das Kellergeschofs des Bahnhofes »Broad-Strafse« der Pennsylvania-Bahn. Der Bahnhof »8. Strafse« (Abb. 8, Taf. XIV) in der Mitte des Schnittwarengebietes ist zwischen den äufsersten Endbauten 121,92 m lang und mit geräumigen Bahnsteigen versehen, die sich seitlich unter die Fufswege ausdehnen, wodurch die Breite auf 30,48 m vergröfsert wird. Die Bahnsteige sind durch zwei unter der Strafsenoberfläche liegende Überführungen verbunden. Der Bahnhof »5. Strafse« (Abb. 9, Taf. XIV) ist ungefähr 24,4 m breit, hat zwischen den Gleisen eine, an jeder Seite von ihnen zwei Reihen Säulen und an jeder Aufsenwand einen grofsen Haupt-Abzugskanal. Der Bahnhof »2. Strafse« (Abb. 10, Taf. XIV) ist ungefähr 24,4 m breit, hat ebenfalls fünf Längsreihen Säulen und unter jedem Bahnsteige einen 2,29 m weiten Haupt-Abzugskanal. Für diese Kanäle sind an jedem Ende des Bahnhofes Mannlöcher vorgesehen.

Der regelrechte zweigleisige Tunnel zwischen den Bahnhöfen »13. Strafse« und »2. Strafse« (Abb. 11 bis 13, Taf. XIV) hat rechteckigen Querschnitt von 9,30 m Breite zwischen den Wandaufsenseiten und ungefähr 11,3 m Breite zwischen den Aufsenseiten der Leitungskasten, deren Höhe über dem Fufsboden wechselt. Der Tunnel ist 6,10 m hoch. Er hat flache Betonsohle, senkrechte Seitenwände aus Eisenbeton, flache Decke und eine mittlere Reihe genieteter stählerner H-förmiger Säulen in 1,83 m Teilung. Der Tunnel ist innen 8,08 m breit und ungefähr 4,57 m hoch. Er hat unter der Mitte des einen Gleises eine in Beton eingebettete Tonrohr-Abzugsrinne. Die Sohle ist abgesehen von den Säulengründungen 28 cm stark. Unter dem Grundwasserspiegel ist der Fufsboden wegen des Auftriebes verstärkt und mit Einlagen versehen.

Die Seitenwände haben bei 61 cm Dicke nahe der innern und äufsern Fläche zwei gegen einander versetzte Reihen senkrechter und wagerechter Stangen in 30 cm Teilung. Die Decke hat eine Reihe wagerechter Querstangen in 15 cm Teilung, die 7 cm über der Unterfläche des Betons liegen und sich über die ganze Breite des Tunnels erstrecken, und zwei gegen einander versetzte Reihen wagerechter Längsstangen in 30 cm Teilung aus Längen von 9,14 m mit 61 cm Überdeckung. Aufserdem sind über den Säulen 3,66 m lange Querstangen und in dem, einen Bestandteil der Decke bildenden Beton-Längsträger in den Ebenen der Säulen sechs Reihen Stangen angeordnet. In jeder Seitenwand befindet sich ein rechteckiger Raum zur Aufnahme der elektrischen Leitungen, dessen Gröfse sich längs der Bahn nach der Anzahl der Leitungen ändert; bei der Höchstzahl von 96 Leitungen ist er 0,86 m breit und 2,44 m hoch.

Die Ecken zwischen der Decke und den Seitenwänden haben eine mit 61 cm Halbmesser gewölbte Betonleiste. In die Decke sind Hülsen eingebaut zum Tragen eines möglicherweise später zu verwendenden Fahrdrahtes. Die Säulen bestehen aus vier Winkeln von 127 × 76 mm, haben an den Köpfen und Füfsen aufser den oberen und unteren Stehblechen vier Deckplatten von 152 × 10 mm und sind in starke Betonbekleidungen von 267 × 356 mm eingebettet. Der Betonmantel ist durch Einlagen verstärkt und mit den Säulen durch 6 mm starke gebogene Stangen, die wie Splinte durch die Säulen Stehbleche hindurchgehen (Abb. 12, Taf. XIV), und durch gebogene, nach Abb. 13, Taf. XIV befestigte Tafeln aus Streckmetall von 76 mm Maschenweite verbunden; der Beton ersetzt die üblichen Absteifungen der Gurte gegen Zerknicken.

In den Bogen und bei den Weichenverbindungen sind die Säulen paarweise durch Betonpfeiler gegen entgleiste Züge geschützt. Diese Pfeiler umgeben die Säulen auf eine Höhe von 1,22 m über Schienenunterkante und sind oben 46 cm, unten 61 cm stark. Sie haben abgerundete Ecken und sind durch ein Paar 10 mm starker wagerechter Stangen verstärkt, die eine vollständige, die Säulen einschliefsende Schleife bilden.

In dem krummen Teile des Tunnels um das Rathaus haben die Entgleisungspfeiler 5,49 m Mittenabstand, und die beiden ungeschützten Säulen zwischen ihnen sind zusammen mit den angrenzenden Endsäulen jedes Pfeilers durch eine Reihe von drei durchlaufenden wagerechten Beton-Längssteifen von ungefähr 15 cm Breite und 20 cm Höhe verbunden, die in einer Höhe von ungefähr 2,4 m über dem Schienenbette an die Stehbleche der Säulen anschliefsen. Oberhalb dieser Steifen sind die Säulen nicht in Beton gebettet.

In den Weichenverbindungen, wo die mittleren Säulen fehlen, ist die Deckentafel 95 cm stark, und durch eine 2,5 cm starke Dichtung und einen 7,5 cm starken Betonschutz über der Dichtung auf 1,05 m verstärkt. Die Einlagen bestehen aus zwei 7,5 cm von der Ober- oder Unterfläche der eigentlichen Betondecke liegenden Reihen Querstangen und drei Reihen Längsstangen, eine in der Mitte und eine nahe jeder Oberfläche, innerhalb der Querstangen. Die Querstangen liegen in 10 cm Teilung, die unteren Hauptstangen sind an ihren Enden aufgebogen.

Die niedrige Decke unterscheidet sich von der regelrechten Bauart dadurch, dafs sie nur 62 cm stark ist, und dafs die Reihe der 3,66 m langen Querstangen durch eine Reihe Querstangen von voller Länge ersetzt ist. In der Decke über den Weichenverbindungen haben die Querstangen der untern Reihe einen Querschnitt von je 10 qcm, alle andern Haupt-Querstangen von 6,5 qcm, und alle sind gedreht. Die Decke hat eine 2,5 cm starke Asphaltdichtung, die durch eine 7,5 cm starke Betonschicht geschützt ist. Die Oberfläche der Decke hat von der Mitte nach den Seiten eine Neigung von 1 : 72.

Die Bauart des Gleises ist dieselbe, wie die im Tunnel der westlichen Market-Strafse. Jede Schiene ruht auf 61 cm langen, in 61 cm Teilung verlegten Schwellen von 15 + 15 cm. Diese ruhen auf einem Paare 305 mm hoher, in 381 mm Ab-

stand von Rücken zu Rücken liegender U-Eisen, die in eine über die Sohle gelegte 30 cm starke Betonschicht eingebettet sind. B—s.

Die Biegung belasteter Säulen.

Von C. A. M. Smith.

(Engineering 1908, II, August, S. 253. Mit Abbildungen.)

Mit einer neuen, in der Quelle beschriebenen Vorrichtung, dem »Sphingometer«, wurden an der Universität London Zug- und Druck-Versuche mit Proben aus weichem Stahle ausgeführt. Hierbei wurden sehr verschiedene Werte der Elastizitätszahl E gefunden. So zeigte eine Probe von 102 mm Länge und 25 mm Durchschnitts-Durchmesser bei einem Zugversuche eine Biegung, indem sie in drei um 120° von einander versetzten Ebenen ungleich nachgab. Die drei entsprechenden Spannungslinien ergaben an der Streckgrenze, das heifst bei der Last, bei der die Probe ohne weitere Lastzunahme fortfährt, sich zu dehnen, für E die Werte 1891200, 2854200 und 1729400 kg/qcm. Aus der Durchschnitts-Spannungslinie, die innerhalb der Elastizitätsgrenze eine vollkommen gerade Linie war, ergab sich E = 2052900 kg/qcm.

Ein Bericht vom Jahre 1881 über Metallprüfungen mittels der staatlichen Prüfmaschine in Watertown, Massachusetts, zeigt, dafs bei einem 2032 mm langen Eisenstabe der Wert E von 1757600 bis 2615900 kg/qcm schwankte.

Professor Woodward gibt in der »St. Louis Bridge« die Ergebnisse von 67 Eisenproben von 152 bis 457 mm Länge und 1 bis 29 mm Durchmesser und von 17 verschiedenen Erzeugern. Er fand, dafs der Wert E von 668000 bis 4605800 kg/qcm wechselte, und einige der gröfsten Unterschiede bei Proben desselben Zeichens vorhanden waren.

Eine Prüfung vieler Ergebnisse ergab, dafs der Wert E bei gut bearbeitetem Eisen für Zug unter gewöhnlichen Verhältnissen zwischen 1757600 und 2109000 kg/qcm liegt, und dafs an beiden Seiten dieser Grenzen äufserste Werte liegen, die von der Verschiedenheit der Herstellungsart, der chemischen Zusammensetzung, der Stabgröfse und anderen Ursachen herrühren.

Professor Ricketts am Rensselaer Polytechnic Institute fand bei im Jahre 1886 angestellten Versuchen, dafs bei zwei Proben aus Bessemerstahl die Elastizitätsgrenze für Zug höher war, als die für Druck. Bei Kirkaldys Druckversuchen wurden die Stahlproben in einem Troge gehalten. Sie waren 2540 mm lang und 57 mm breit. Die für Druck erhaltenen Werte von E waren gröfser, als die für Zug. Die auf Druck geprüften Proben verhielten sich sehr unregelmäfsig und schienen keine feststehende Elastizitätsgrenze zu haben. Dies wird von einer Belastung aufser der Stabachse herrühren.

Das englische Steel Committee of Civil Engineers machte im Jahre 1868 Druckversuche mit Tiegelstahlproben von 35 mm Durchmesser und 1270 mm Länge. Der Wert E wechselte von 2214500 bis 1968500 kg/qcm. Der Durchschnittswert war 2072100 kg/qcm.

Bei den sehr verschiedenen Werten von E ist es möglich, dafs die aus verschiedenen Versuchen unter anscheinend gleichen Bedingungen erhaltenen Unterschiede im Werte der Knicklast auf Verschiedenheiten des Wertes E bei den verwendeten Proben zurückgeführt werden können.

Einer der für den Einsturz der Quebec-Brücke vermuteten Gründe ist der, dafs die Eulersche Formel nur die Elastizitätszahl E und nicht auch die Festigkeit des Baustoffes berücksichtigt. Da die äufserste Festigkeit für Druck schwer zu bestimmen ist, ist es zweckmäfsiger, statt dieser die Streckgrenze in Rechnung zu stellen. B—s.

Oberbau.

Ellis' Gleismesser.

(Engineering News 1908. Band 59, Juni, S. 599. Mit Abbildungen.)

T. Ellis, Bahnmeister der Nord-Pacificbahn in Tacoma, Washington, hat einen einfachen und billigen Gleismesser erfunden. Dieser ähnelt einem dreiräderigen Fahrrade und wird beim Gebrauche hinter einen Handwagen oder Untersuchungswagen gehängt. Er wiegt ungefähr 100 kg und kann mit 20 km/St. laufen. Auf eine Papierrolle zeichnet er ein Schaubild des Zustandes des Gleises bezüglich der Höhenlage und Richtung der Schienen. Er verzeichnet auch die Einsenkungen an den Stöfsen und alle Abweichungen von der richtigen Spur. Am Gleismesser befindet sich ein Mefsrad von 914 mm Umfang. Der Längenmafsstab des Schaubildes ist 1 : 2400, die Spurweite wird in wahrer Gröfse, die Höhenlage in 1 : 2 dargestellt.

Das Triebwerk bewegt das Papier um 1 m auf 2400 m Gleis oder 417 mm auf 1 km. Ein an einem senkrechten Rahmen hängendes Pendel bewegt sich nach rechts oder links, wenn das Rad an der einen Seite höher geht, als das andere, und bewegt so einen Stift nach rechts oder links. Das Papier trägt eine Linie, der der Stift folgt, wenn das Gleis vollkommen eben ist, die Abweichungen von ihr zeigen, wieviel das Gleis aus der Ebene liegt, oder wieviel die Überhöhung im Bogen beträgt. Zum Auftragen der Spurweite ist eine Achse mit zwei Rohrstücken verwendet, deren kleineres in das gröfsere hineinpafst. Innerhalb des grofsen Rohres ist eine Feder angebracht, die die Radflanschen gegen die Schienen drückt. Eine am losen Ende der Achse befestigte Stange trägt einen Stift, der das Papier berührt und jede Abweichung gegen eine Spurlinie aufzeichnet.

Die Papierrolle ist in einen wasserdichten Kasten eingeschlossen. Eine Rolle hält das Papier, bevor es über die Triebrolle unter den Stiften geht, während eine Aufnahmerolle das Papier aufwickelt, wenn das Schaubild gezeichnet wird. Ein Kohlenband läuft an der Aufsenseite der Rollen und unmittelbar unter den das Papier berührenden Stiften, so dafs die Verwendung von Tinte oder Bleistiften vermieden wird. Eine gewellte Rolle, die auf das Kohlenband drückt, läfst einen Abdruck auf dem Papiere, das eingeteilt unter der Rolle herauskommt, so dafs kein vorgeteiltes Papier nötig ist. Für Blaudruck kann Pauspapier verwendet werden. Die Rollen tragen Papier für 80 km Gleis.

Der Gleismesser ist auf der Buffalo-Susquehanna-Bahn und auf dem Pacific-Teile der Nord-Pacificbahn in Gebrauch. B—s.

Maschinen und Wagen.

Wilh. Schmidtscher Kolbenschieber mit federnden Ringen, stufenweiser Entlastung und durch Dampf angedrücktem Deckel.*)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 6 auf Tafel XIV.

Auf S. 107 des »Organ« 1908 ist ein Kolbenschieber für Heifsdampf als von Dr.-Ing. W. Schmidt angegeben bezeichnet, der tatsächlich amerikanischen Ursprunges und dort bei Heifsdampflokomotiven verwendet ist. In Abb. 4 bis 6, Taf. XIV teilen wir nun die neueste Gestaltung des Kolbenschiebers mit, den der Förderer der Heifsdampflokomotive selbst verwendet und der sich in vielfachen Ausführungen bestens bewährt hat.

Schmale Ringe für Heifsdampfkolbenschieber haben wiederholt zu Anständen geführt, deshalb ist ein breiter verwendet. Ein solcher wird durch den hintertretenden Dampf stark gegen die Wandung gedrückt und stark abgenutzt, anderseits durch die Kompression zusammengedrückt und dann undicht.

Diese Nachteile des breiten Ringes sind hier beseitigt, indem hinter dem Ringe mehrere dampfdichte Räume geschaffen wurden, die durch strahlförmig gebohrte Löcher von 5 mm Weite mit dem Dampfkanale in Verbindung stehen. Da der Ring so beiderseits unter Dampfdruck steht, drückt ihn nur die Federspannung unveränderlich gegen die Wandung.

Wegen des dichten Abschlusses zwischen Deckel und Ring und der Vermeidung des Festklemmens des Ringes zwischen Deckel und Schieberkörper ist der Schieberdeckel etwas biegsam gestaltet und nur mit dem innern Rande gegen den Schieberkörper geschraubt, während der Aufsenrand nur durch den auf den Deckel wirkenden Überdruck angeprefst wird.

Die Spannung im Schieberkasten bewirkt so dichten Schlufs zwischen Deckel und Ring, Ring und Schieberkörper, zugleich sind Ausdehnungsunterschiede durch Beweglichkeit des Ringes als Folge des Nachgebens des Deckels freigegeben.

Während des Dampfeintrittes herrscht gleiche Spannung vor und hinter dem biegsamen Deckel, daher kann sich der Kolbenring in dieser Zeit auf den richtigen Durchmesser einstellen, ohne vom Deckel behindert zu sein. Während des Austrittes wird der Ring vom Deckel angeprefst und so in der angenommenen Lage erhalten, so dafs zu starkes Drücken gegen die Schieberwandung, also zu starke Reibung auch dann vermieden wird, wenn der völlige Spannungsausgleich vor und hinter dem Ringe noch nicht erreicht ist.

Der Ring ist so auf der Stange befestigt, dafs sein Schlitz immer auf dem breiten Stege im Kanale der Büchse gleitet, und keine Undichtigkeit ergeben kann. Die äufseren Schnittfugen des Ringes werden von besonderen am Schieberkörper und Deckel angebrachten Verschlufsstücken überdeckt. Werden letztere angeschraubt, so sichern sie den Ring gegen Drehung, werden sie angegossen, so wird in der mittlern Schnittfuge ein Feststellstift angeordnet.

Der Widerstand dieses Schiebers ist gering, ebenso die Abnutzung, die Dichtigkeit nimmt nicht ab, so lange noch Federung vorhanden ist.

*) D. R. P.

Dampftriebwagen der intercolonialen Eisenbahn in Canada.

(Engineering News 1907, Seite 676.)

Auf obiger Bahn werden gegenwärtig Versuche mit zwei Dampftriebwagen verschiedener Bauart angestellt. Bei dem einen von Ganz gebauten wird Dampf von hoher Spannung verwendet. Die Übertragung von der Maschine auf die Triebachse geschieht mittels Zahnradvorgeleges, während bei dem andern die Kraftübertragung unmittelbar ist und die Achsen durch Kuppelstangen verbunden sind.

Der Ganz'sche Triebwagen besitzt am vordern Ende einen Dampfkesselraum von 2134 mm Länge, in dem sich aufser dem Dampfkessel die Steuerungshebel für die Maschine, Speisewasserpumpen, Öler und sonstige Hülfsvorrichtungen befinden. An den Dampfkesselraum schliefst sich ein Packraum von gleicher Länge an, hinter dem ein Rauchabteil für acht Personen liegt. Das hierauf folgende Hauptabteil enthält 32 Sitze. Am hintern Ende des Wagens ist eine geschützte Endbühne eingebaut. Der Wagen wiegt betriebsfertig 28,45 t und hat einen Wasser- und Heizstoff-Vorrat für eine Strecke von 80 km. Er ist mit Luft- und Handbremsen, Dampfheizung und Acetylengasbeleuchtung ausgerüstet. Rahmen und Aufsenbekleidung bestehen aus Stahl.

Der Kessel ist für einen Betriebsdruck von 18,27 bis 21,07 at gebaut und besteht aus vier lotrecht angeordneten Zylindermänteln, von denen je zwei oben und unten durch ringförmige Blechkappen geschlossen sind. Die beiden so gebildeten Wasserbehälter sind durch eine grofse Zahl schräg gelagerter Röhren verbunden. Da die oberen Rohrreihen die Dampfräume verbinden, wird der Dampf überhitzt. Mit Rücksicht auf den kleinen Wasserraum des Kessels müssen die Pumpen während der Fahrt fast ununterbrochen arbeiten.

Der Heizstoff wird von oben in den Kessel eingeschüttet, die Heizgase durchstreichen den zwischen den beiden Wasserbehältern liegenden Raum. Der Kessel hat 762 mm Durchmesser und 1219 mm Höhe. Die beiden Zylinder der Verbundmaschine von 122 PS liegen wagerecht und haben Kolbenschieber. Die Arbeitsübertragung auf die hintere Achse des Drehgestelles erfolgt mittels einfacher Übersetzung von 1 : 2,67. Die Zugkraft beträgt ungefähr 1814 kg, die Durchschnittsumdrehzahl der Maschine 800/min. und die Höchstzahl 1100/min. Alle Teile der Maschine sind eingekapselt und die beweglichen Teile laufen in einem Ölbade. Die Zylinder werden durch eine von der Triebachse aus angetriebene Ölpumpe geschmiert.

Auf der 60 km langen Strecke von Moncton bis Harcourt wurden verschiedene Versuchsfahrten angestellt, bei denen sich eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 59,2 km/Std. ergab. Die höchste Geschwindigkeit betrug 70 km/Std. und der Verbrauch an Kohle 3,48 kg/km, während ein Höchstverbrauch von 4,68 kg/km zugesichert war. Auf einer 1,6 km langen Steigung von 1 : 100 wurde eine Geschwindigkeit von 48 km/Std. erreicht. Bei einem andern Versuche zog der Dampfwagen auf einer 41,6 km langen Strecke einen Anhängewagen von 24,5 t bei einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 49,6 km/Std.

Bei den Dampftriebwagen der intercolonialen Eisenbahngesellschaft, bei denen die Triebachse unmittelbar mit der Maschine in Verbindung steht, ruht ein stehender Kessel frei vom Wagenkasten auf einem zweiachsigen Drehgestelle. Die Zylinder liegen aufserhalb des Rahmens und die Achsen sind mittels Kuppelstangen verbunden. Die Maschine entwickelt 203 PS und gibt dem Wagen auf einer Steigung 1 : 100 eine Geschwindigkeit von 40 km/St.

Der 4,10 m lange Kesselraum hat ein abnehmbares Eisenblechdach, damit der Kessel leicht herausgenommen werden kann. An den Kesselraum schliefst sich der 2,59 m lange Gepäckraum und an diesen ein Raucherabteil von 2,74 m Länge für 12 Fahrgäste. Das Hauptabteil hat eine Länge von 9,22 m und 40 Sitzplätze. Am hintern Ende des Wagens liegen zwei Aborte. Die hintere Endbühne ist so grofs ausgebildet, dafs die zum Rückwärtsfahren nötigen Vorrichtungen auf ihr untergebracht werden konnten. Von hier aus können Dampfabsperrventil, Bremse, Glocke und Dampfpfeife bedient werden. Der Wagen wird mit Dampf geheizt und durch Glühlicht beleuchtet.

Das vordere Ende des Wagens besitzt einen gufsstählernen Rahmen, der den Kessel umgibt und mittels eines unter dem Aschenkasten liegenden Querstückes versteift ist. Das Letztere hat eine Mittelplatte, die auf einer gleichen auf einem gufsstählernen Drehgestellrahmen befestigten Platte ruht. Die Drehgestellrahmenplatte ist mit vier federnd gelagerten Hängeeisen am Drehgestellrahmen befestigt. Der letztere ist als Barrenrahmen ausgebildet und an der Befestigungsstelle für die Zylinder durch eine gufsstählerne Quersteife verstärkt.

Der Stehkessel hat im untern Teile 1421 mm, im obern 1828 mm Durchmesser und 360 Kupferrohre von 38 mm Durchmesser. Die oberen Rohre liegen im Dampfraume und dienen zum Trocknen und Überhitzen des Dampfes. Die Speisung des Kessels erfolgt mit Strahlpumpen. Die Kohlenräume in den beiden vorderen Ecken des Kesselraumes fassen 1016 kg Kohle und die unter dem Wagen liegenden Wasserbehälter 5,45 cbm Wasser.

Die Hauptabmessungen des Wagens sind:

Länge des Wagens zwischen den Kopfschwellen gemessen	20116	mm
Durchmesser der Triebräder	1066	«
» » Laufräder	914	»
Achsstand des Maschinendrehgestelles	2437	mm
Mittenabstand der Drehgestelle	14934	»
Dampfüberdruck	12,65	at
Durchmesser der Feuerkiste	1167	mm
Höhe « «	1040	»
Länge der Heizrohre	1472	»
Heizfläche der 360 Heizrohre	63,64	qm
» » Feuerkiste	4,09	»
Ganze Heizfläche H	67,73	»
Rostfläche R	1,08	»
Cylinderdurchmesser d	305	mm
Kolbenhub h	407	»
Höhe des Schornsteines über S.O.	4656	»
Gewicht des Maschinendrehgestelles mit Kessel und Maschine	23,13	t
Betriebsgewicht des Wagens	64,64	»
Verhältnis H : R	62,7	

H– t.

Bezeichnungsweisen der Achsanordnung von Lokomotiven.

Zu der früher mitgeteilten*) Zusammenstellung von Bezeichnungsweisen für die Achsanordnungen von Lokomotiven ist ergänzend noch das folgende anzuführen.

Unter dem Namen »dubble-ender« sind neuerdings Lokomotiven eingeführt, die nicht die Triebachsen mitten, sondern beispielsweise vorn und hinten je eine Triebachse mit selbstständigem Triebwerke, dazwischen drei Laufachsen haben. Für diese würde die alte deutsche Bezeichnung 2/5 ganz unzulänglich sein und die 262 lautende amerikanische Bezeichnung hätte sicher das Mifsverständnis zur Folge, dafs es sich um eine dreifach gekuppelte Lokomotive mit Laufachse vorn und hinten handele.

Die im Organ eingeführte und vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen empfohlene Bezeichnungsweise**) versagt auch in diesem ganz aufsergewöhnlichen Falle nicht, sie lautet A. 3. A., und läfst unzweifelhaft erkennen, um welche Lokomotivbauart es sich handelt.

Schmidt'scher Dampfüberhitzer.

Ende November 1908 waren die im folgenden aufgeführten Lokomotiven mit dem Dampfüberhitzer von Wilhelm Schmidt im Betriebe und im Baue.

*) Organ 1907, S. 234.

**) Organ 1908, S. 453.

Nr.	Name der Bahnverwaltung	Zahl	Lokomotiven: Zwilling	Lokomotiven: Verbund	im Betriebe	im Baue
	A. Deutschland.					
1	Preufsische Staatsbahnen*	1789	1789 [1]	—	1083	706
2	Bayerische Staatsbahnen*	102	79 [4]	23 [5]	51 [7]	51
3	Sächsische Staatsbahnen*	74	34	40 [3]	54 [2]	20
4	Preufsische Armeeverwaltung*	32	32 [8]	—	32	—
5	Württembergische Staatsbahnen*	24	19	5 [6]	2	22
6	Badische Staatsbahnen*	15	—	15 [6]	3	12
7	Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen	9	1 [9]	8 [6]	1	8
8	Münchener Lokalbahn-Aktien-Gesellschaft*	2	1	1	2	—
9	Kleinbahn Voldagsen-Duingen	1	1	—	1	—
		2048				
	B. Belgien.					
10	Staatsbahn-Verwaltung*	428	428 [10]	—	185	243
	C. Österreich-Ungarn.					
11	Österreich-ungarische Staatseisenbahn-Gesellschaft*	95	95	—	51	44
12	Österreichische Staatsbahnen*	36	—	36	3	33
13	Bosnisch-Herzegowinische Staatsbahnen*	20	20	—	3	17
14	Österreichische Nordwestbahn*	23	23	—	1	22
15	Niederösterreichische Landesbahnen*	7	7	—	7	—
16	Aufsig-Teplitzer Eisenbahn*	7	7	—	7	—
17	Kaiser Ferdinands-Nordbahn	6	6	—	6	—
18	Böhmische Nordbahn*	6	6	—	6	—
19	Buckowinaer Lokalbahnen*	3	3	—	1	2
20	Ungarische Staatsbahn*	2	2	—	2	—
21	Österreichische Südbahn	6	6	—	—	6
		211				
	D. Rufsland.					
22	Moskau-Kasan-Eisenbahn*	69	39 [11]	30 [12]	69	—
23	Staatsbahn-Verwaltung*	46	46 [13]	—	20	26
24	Südost-Eisenbahn-Gesellschaft*	26	26	—	16	10
25	Moskau-Kiew-Woronesch-Eisenbahn*	13	13	—	13	—
26	Moskau-Windau-Rybinsk-Eisenbahn	8	8 [14]	—	8	—
27	Ryasan-Ural-Eisenbahn	6	—	6 [15]	—	6
28	Wladikawskas-Bahn	5	5	—	—	5
29	Warschau-Wiener Bahn	4	4	—	—	4
		177				
	E. Schweden.					
30	Staatsbahn-Verwaltung*	84	84	—	41	44
31	Bergslagernas-Eisenbahn*	7	7	—	7	—
32	Grängesberg-Oxelösund-Eisenbahn*	7	7	—	1	6
33	Gefle-Dala-Eisenbahn	4	4	—	—	4
34	Kristianstad-Hessleholms-Eisenbahn*	4	4	—	2	2
35	Nora-Bergslagen-Eisenbahn	4	4	—	2	2
36	Nora-Karlskoga-Eisenbahn*	2	2	—	2	—
37	Lund-Trelleborg-Eisenbahn	2	2	—	2	—
38	Mellersta Blekinge-Eisenbahn	2	2	—	2	—
39	Göteborg-Boras-Eisenbahn	2	2	—	2	—
40	Stockholm-Westeras-Bergslagen-Eisenbahn	2	2	—	2	—
41	Westergötland-Göteborgs Eisenbahn	2	2	—	2	—
42	Palsboda-Finspong-Eisenbahn	2	2	—	2	—
43	Karlskrona-Wexiö-Eisenbahn	1	1	—	1	—
44	Kalmar-Eisenbahn	1	1	—	1	—
45	Kalmar läns östra-Eisenbahn	1	1	—	1	—
46	Sköfde-Axvall-Eisenbahn	1	1	—	1	—
47	Hultsfred-Westerwiks-Eisenbahn	1	1	—	1	—
48	Nassjö-Oskarshamn-Eisenbahn	1	1	—	1	—
49	Boras-Eisenbahn	1	1	—	—	1
50	Sela-Gysinge-Eisenbahn	1	1	—	—	1
51	Göteborg-Särö-Eisenbahn	1	1	—	1	—
52	Mora-Werners-Eisenbahn	1	1	—	—	1
53	Östra-Central-Eisenbahn	1	1	—	—	1
54	Gotlands-Eisenbahn	1	1	—	—	1
55	Uddevalla-Selangen-Bahn	1	1	—	—	1
		137				
	F. Frankreich und Kolonien.					
56	Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn*	31	11 [20]	20 [16]	1	30
57	Paris-Orléans-Eisenbahn*	122	32	90	10	112
58	Gafsa-Eisenbahn-Gesellschaft (Tunis)	16	16	—	6	10
59	Nord-Bahn	13	5	8 [6]	—	13
60	Ost-Bahn	8	2	6	—	8
61	Süd-Bahn	22	22	—	5	17
62	West-Bahn	6	4	2	6 [6]	—
		218				

Bemerkungen

[1] hierunter 511 mit Rauchkammerüberhitzer.

[2] hierunter 10 desgleichen und 6 Doppel-Zwillings-Lokomotiven mit Rauchröhrenüberhitzer.

[3] hierunter 8 Vierzylinder-Verbund-Schnellzug- und 32 Zweizylinder-Verbund-Güterzug Lokomotiven.

[4] hierunter 8 Triebwagen. 56 Nebenbahn-Tender-Lokomotiven und 6 Schmalspur-Lokomotiven.

[5] 22 Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotiven.

[6] Vierzylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotiven.

[7] hierunter 2 Triebwagen mit Turgan-Wasserrohrkessel und besonderm Überhitzer und 2 Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven.

[8] mit besonderm Überhitzer.

[9] mit Rauchkammerüberhitzer.

[10] hierunter 41 Doppel-Zwillings-Lokomotiven.

[11] hierunter 9 mit Rauchkammerüberhitzer.

[12] Vierzylinder-Verbund-Mallet-Lokomotiven.

[13] hierunter 5 mit Rauchkammerüberhitzer.

[14] hierunter 4 desgleichen.

[15] Vierzylinder-Verbund-Tender-Lokomotiven.

[16] je 10 Vierzylinder-Verbund-Schnellzug- und Güterzug-Lokomotiven.

[17] hierunter 2 Dreizylinder-Zwillings-Schnellzug-Lokomotiven.

[18] hierunter 1 mit Rauchkammerüberhitzer.

[19] bei Drucklegung zur Lieferung ausgeschrieben.

*) Diese Eisenbahn-Verwaltungen haben Nachbestellungen vergeben.

Nr.	Name der Bahnverwaltung	Zahl	Lokomotiven				Bemerkungen
			Zwilling	Verbund	im Betriebe	im Baue	
	G. Schweiz.						
63	Bundesbahnen*	65	59	6	30	35	
64	Rhätische Bahn*	11	11	—	8	3	
65	Thunersee-Bahn	3	3	—	—	3	
66	Appenzeller-Bahn	2	2	—	—	2	
67	Gotthard-Bahn	1	1	—	1	—	
		82					
	H. Italien.						
68	Staatsbahn-Verwaltung*	116	116	—	24	92	
69	Nord-Mailänder-Eisenbahn-Gesellschaft*	16	16	—	8	8	
70	Tessin-Bahn	1	1	—	—	1	
		133					
	I. Nord- und Süd-Amerika.						
71	Canadische Pacific-Bahn*	33	31[18]	2	33	—	
72	Eisenbahn von Rosario nach Puerto Belgrano	12	12	—	—	12	
73	Great Northern-Bahn	2	2	—	2	—	
74	Chicago-Burlington- und Quincy-Bahn	2	2	—	2	—	
75	Northern Pacific-Bahn	1	1	—	1	—	
76	Orenstein & Koppel für südamerikanische Rechnung	2	2[8]	—	2	—	
		52					
	K. Spanien.						
77	Nordspanische Eisenbahn	40	40	—	—	40	
78	Nordostspanische Bahn	6	6	—	—	6	
79	Madrid-Caceras-Portugal Bahn	6	6[19]	—	—	6	
80	Ferrocarril Cantabrico	1	1	—	1	—	
81	San Miguel Copper-Mines	1	1	—	1	—	
		54					
	L. England und Kolonien.						
82	Lancashire und Yorkshire-Eisenbahn*	27	27	—	2	25	
83	London, Brighton und South-Coast-Eisenbahn*	10	10	—	5	5	
84	Cap-Regierungsbahn	2	2[9]	—	2	—	
85	Great Northern Railway	2	2	—	—	2	
86	Great Central Railway	1	1	—	—	1	
		42					
	M. Holland und Kolonien.						
87	Niederländisch-Indische Eisenbahn-Gesellschaft	10	10	—	—	10	
88	Holländische Eisenbahn-Gesellschaft	14	14	—	7	7	
89	Semarang-Cheribon-Stoomtram Maatschappij	5	5	—	—	5	
		29					
	N. Dänemark.						
90	Staatsbahnen	10	10	—	—	10	
91	Amagerbanen	4	4	—	4	—	
92	Sydfyenske-Bahn	2	2	—	—	2	
93	Fjerritslev-Fredrikshavns-Eisenbahn	1	1	—	—	1	
		17					
	O. Griechenland.						
94	Thessalische Eisenbahn*	6	6	—	1	5	
95	Athen-Piräus-Peloponnes-Bahn	3	—	3[12]	3	—	
		9					
	P. Norwegen.						
96	Staatsbahnen	2	2	—	—	2	
	Q. Luxemburg.						
97	Prinz Heinrich-Bahn	1	1	—	—	1	
	R. Portugal.						
98	Portugiesische Staatsbahn	1	1	—	—	1	
	Im ganzen	3641					

*) Diese Eisenbahn-Verwaltungen haben Nachbestellungen vergeben.

Bücherbesprechungen.

Lehrbuch des Tiefbaues. 3. Auflage, Band I. Leipzig, W. Engelmann, 1908. Der Eisenbahnbau und der Tunnelbau, beide bearbeitet von H. Wegele, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt, Eisenbahn-Bau und Betriebs-Inspektor a. D.

Diese beiden Abschnitte des bereits allgemein bekannten und bewährten Werkes machen dem Inhalte nach dem Verfasser, der Ausstattung nach dem Verlage auch in der dritten Auflage alle Ehre. Beide geben von ihren Gebieten ein erschöpfendes und doch auch Anfängern leicht zugängliches Bild. Wir zweifeln nicht, dafs auch die dritte Auflage dieser Abschnitte dem ganzen Werke neue Freunde zuführen wird.

La Machine Locomotive. Manuel pratique donnant la déscription des organes et du fonctionnement de la locomotive à l'usage des mécaniciens et des chauffeurs par E. Sauvage, Ingénieur en chef des mines, Ingénieur en chef conseil des chemins de fer de l'Ouest, Professeur à l'école nationale supérieure des mines et au conservatoire national des Arts et Métiers. 5. Auflage. Paris, Ch. Béranger, 1908. Preis 5 francs.

Die schnelle Folge der Auflagen beweist, dafs unser Urteil zutraf, wenn wir die Erwartung aussprachen,*) dafs das zweckmäfsig gefafste Lehrbuch über das Wesen und die Einzelheiten der Lokomotive von Erfolg sein werde. Die neue Auflage ist mit grofser Beweglichkeit auf dem Laufenden erhalten; unter den beschriebenen Lokomotiven finden sich sogar solche von 1908, und allgemein sind die neuesten Ausführungsformen berücksichtigt. Dadurch, dafs sich die Darstellungen fast ganz auf Frankreich, England, Amerika und zum Teil Italien beschränken, wird das Buch grade dem deutschen Leser viel Lesenswertes bieten, wenn es auch für die allgemeine Bedeutung des Buches vorteilhaft wäre, auch die sehr beachtenswerten Neubauten der mitteleuropäischen Länder zu berücksichtigen.

Jedenfalls wird auch die neue Auflage weiten Kreisen von Nutzen sein.

Das Eisenbahnprojekt Donaueschingen-Schaffhausen (Randenbahn) von R. Bernhard. Bern, A. Francke, 1908. Preis 8,0 M.

Der auf dem Gebiete der Wertschätzung neuer Eisenbahnverbindungen**) wohlbekannte und erfahrene Verfasser untersucht in diesem Werke den Wert der bislang wegen der Grenzverhältnisse zwischen der Schweiz und dem deutschen Reiche noch immer fehlenden unmittelbaren Verbindung von Donaueschingen mit Schaffhausen mittels Durchbrechung des Randengebirges. Eine weitere gute Verbindung von Süddeutschland mit den Hauptorten der Nordwestschweiz wird wohl allgemein als Bedürfnis empfunden. Hier werden alle technischen, wirtschaftlichen und Verkehrs-Unterlagen einer solchen eingehend erörtert unter Beigabe der über die Frage schon entstandenen Akten. Die Behandlung ist eine so gründliche und allgemeine, dabei anderseits durch statistische Ermittelungen so wohl gestützte, dafs das Buch nicht blofs für die unmittelbar behandelte Frage von Bedeutung ist, sondern auch als Muster derartiger Untersuchungen dienen kann, weshalb wir es der Aufmerksamkeit unseres Leserkreises empfehlen.

Die Darlegungen sind durch Beigabe einer Karte und eines Längenschnittes unterstützt.

Technisches Magazin. Eine allgemein verständliche wissenschaftschaftliche Monatschrift. Unter Mitwirkung hervorragender Fachleute herausgegeben von M. H. Blanke, Merseburg. Berlin S.W. 68, Technik G. m. b. H. Preis für 12 Jahreshefte 10 M.

*) Organ 1905, S. 173. IV. Auflage.
**) Organ 1904, S. 183. Ostalpenbahn.

Die reichlich mit Lichtbildern, an einzelnen Stellen auch mit Zeichnungen in Linienätzung ausgestattete Monatschrift will weite Kreise mit wichtigen Vorgängen auf allen Gebieten der Technik bekannt machen, und so an der Erreichung des Zieles mitwirken, die Technik und ihre Bedeutung für unsere Kultur der allgemeinen Beachtung besser vorzuführen, als es namentlich in Deutschland bisher geschah. Nach dem Inhalte des Heftes 1 wird die Lösung dieser Aufgabe in geschickter Weise und mit zweckmäfsigen Mitteln angegriffen, sodafs die Durchsicht des Heftes auch dem Nichttechniker vielseitige, unterhaltende und lehrreiche Anregung bietet, worauf wir hiermit auch unsern Leserkreis aufmerksam machen. Der Monatschrift wünschen wir guten Fortgang.

Rohrleitungen. Herausgegeben von der Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitungen m. b. H. Berlin, O. 27. Berlin 1909, J. Springer. Preis 8,0 M, mit Preis-, Gewichts- und Mafstabellen 10 M.

Das von der Vereinigung der Werke für Rohrleitungen verfafste Buch behandelt alle Arten von Wasser-, Gas-, Dampf- und ähnlichen Leitungen unter Hochdruck durch Darstellung ausgeführter Leitungen, theoretische Berechnungen und Zeichnungen, Gewichts- und Preisangaben aller Teile, die sich fast alle auf Regelteile beziehen.

Das Buch erhöht seinen Wert wesentlich dadurch, dafs es nicht blofs die theoretischen Unterlagen für Hochdruckleitungen entwickelt, sondern auch die Ausbildung aller Einzelteile erschöpfend mitteilt, sodafs danach Entwürfe nebst Kostenanschlag in abschliefsender und zuverlässiger Weise bearbeitet werden können.

Da Hochdruckleitungen fast in allen technischen Betrieben gebraucht werden, so ist das Hülfsbuch den weitesten Kreisen dringendst zu empfehlen.

Die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen, bearbeitet von Dipl.-Ing. A. Birk, o. ö. Professor für Strafsen-, Eisenbahn- und Tunnelbau und für Betriebstechnik an der k. k. deutschen Technischen Hochschule in Prag, Eisenbahn-Oberingenieur a. D. Heft 5, Signale und Sicherungs-Anlagen. Halle a/S. 1908, W. Knapp. Bestandteil des Bandes II von Der Bahnmeister, herausgegeben von E. Burok, Bahnmeister der k. k. priv. österr. N. W.- und S. N. D. V.-Bahn. Preis 4,8 M.

Im Anschlusse an frühere Besprechungen*) zeigen wir das weitere Erscheinen eines Heftes des für alle Kreise der Eisenbahntechniker sehr nützlichen Werkes an. Das vorliegende Heft hatte die Schwierigkeit zu überwinden, einen überaus verwickelten und in verschiedenen Gebieten sehr verschieden gestalteten Stoff in gedrängter Fassung zu geben. Wir sind der Ansicht, dafs diese Aufgabe auf richtigem Mittelwege gelöst ist, und dafs das Heft den Zwecken, denen es dienen soll, vollauf gerecht wird.

*) Organ 1905, S. 148; 1907, S. 195.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | **5. Heft. 1909. 1. März.**

Entwurf für den Umbau des Hauptbahnhofes Stuttgart und weiterer Eisenbahnneu- und Erweiterungs-Bauten zwischen Ludwigsburg und Untertürkheim in Württemberg.

Mitgeteilt von **Zeller,** Abteilungsingenieur zu Stuttgart.

Bearbeitet nach dem von den württembergischen Landständen genehmigten Gesetzentwurfe nebst den entsprechenden Anlagen von Regierungs-Bauführer **P. Grostück.**

Hierzu Pläne Abb. 1 bis 5 auf Tafel XIII und Abb. 1 bis 3 auf Tafel XIV.

(Schlufs von Seite 61.)

C. 4. Güterbahnhof Nord.

Der bestehende Güterbahnhof Stuttgart—Nord soll beibehalten, aber erheblich umgebaut werden. Das bisher vielfach hier ausgeführte Ordnen der Güterzüge soll in Zukunft möglichst beschränkt und nach dem als Verschiebebahnhof auszubauenden Bahnhofe Kornwestheim verlegt werden. Die so entbehrlich gewordenen Verschiebe-Gleise, sowie das durch Wegfall der Lokomotivstation und durch die Verlegung der Hauptbahn Stuttgart — Feuerbach gewonnene Gelände wird durch Erweiterung und Umbau der Freilade-Anlagen wieder ausgenutzt.

Mit dem Hauptgüterbahnhofe Stuttgart wird der Nordbahnhof durch eine eingleisige Güterbahn mit stärkster Steigung 1 : 70 in Verbindung gebracht, so dafs ein vom Personenverkehre unabhängiger Güterverkehr zwischen beiden Güterbahnhöfen stattfinden kann. Das Gütergleis vom Nordbahnhofe nach Feuerbach mündet kurz vor dem Pragtunnel in die Vorortlinie Feuerbach ein.

C. 5. Weitere Eisenbahnneu- und Erweiterungsbauten in der Umgebung Stuttgarts.

5a. Linie Stuttgart—Ludwigsburg.

Die Linie Stuttgart—Ludwigsburg soll, wie schon oben erwähnt, für Vorort- und Fernverkehr viergleisig ausgebaut werden und zwar so, dafs neben der bestehenden Bahn ein neues Gleispaar in derselben Höhe hergestellt wird. Genauere Ausarbeitungen über diese Bauten, sowie über die Umbauten der Bahnhöfe Kornwestheim und Ludwigsburg liegen noch nicht vor. Der Bahnhof Kornwestheim als Abzweigestelle der Güterbahn Untertürkheim—Kornwestheim wird hierbei eine ganz wesentliche Erweiterung erfahren. Bei dem stetig wachsenden Güterverkehre hat es sich als ein Bedürfnis ergeben, in Kornwestheim eine ausgiebige Vorordnung der über Ludwigsburg kommenden, für die Bahnhöfe der Hauptbahn bis Stuttgart, die Schwarzwaldbahn und die Gäubahn bestimmten Wagen, sowie ein Ordnen der von dort einlaufenden Wagen vorzunehmen. Wird der Bahnhof Kornwestheim als leistungsfähiger Ordnungsbahnhof, sowie als Vorbahnhof für den Hauptgüterbahnhof und den Nordbahnhof Stuttgart ausgebildet, so wird er diese durch Wegfall der meisten Verschiebebewegungen ganz erheblich entlasten. In Kornwestheim wird auch ein Lokomotivbahnhof zu errichten sein.

5b. Bahnhof Cannstatt und Linie Stuttgart—Untertürkheim.

Personenbahnhof und Güterbahnhof Cannstatt erfahren erhebliche Erweiterungen. Hierfür bildet der zunächst aufgestellte allgemeine Entwurf (Abb. 2, Taf. XIV) die Grundlage. Einige Änderungen, die sich bei weiterer Planbearbeitung als zweckmäfsig erwiesen, sind im folgenden berücksichtigt. Durch die geplante völlig neue viergleisige Verbindung mit Stuttgart über eine neu zu erbauende Neckarbrücke erfährt der westliche Teil des Personen-Bahnhofes eine kleine Drehung (Abb. 2, Taf. XIV). Die neue Bahnhofsfläche liegt in einer Steigung 1 : 400, etwa 4 m höher als bisher. Durch diese Höherlegung wird neben anderen Vorteilen eine zweckmäfsigere Durchbildung des Hauptgebäudes ermöglicht und zugleich genügende Durchfahrtshöhe für die zu kreuzenden Strafsen erzielt, die bisher ungenügend war.

Von den durchgehenden Gleisen des Personenbahnhofes (Textabb. 3) werden dienen:



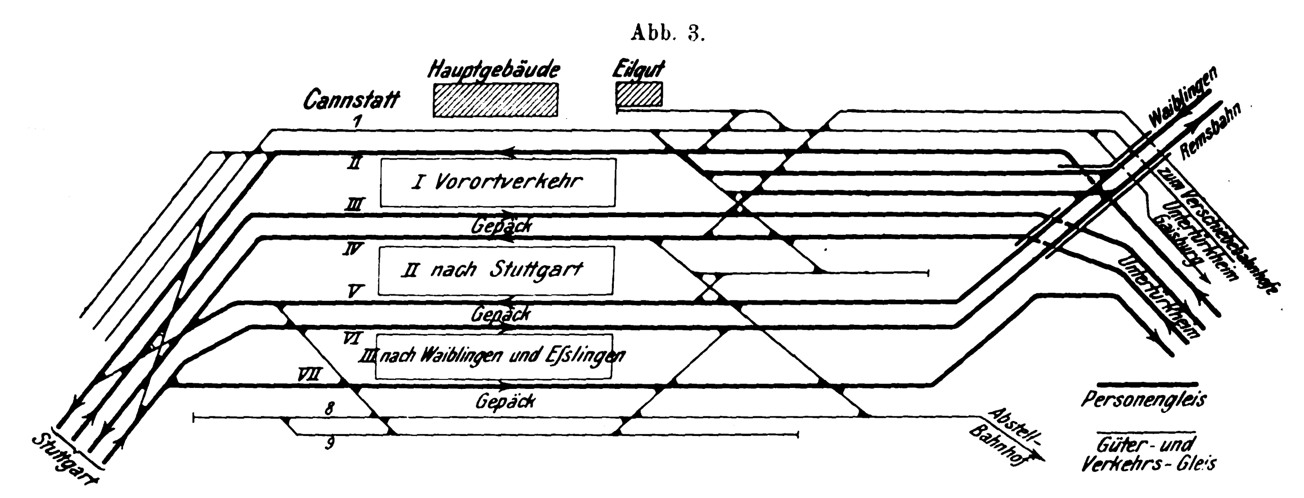
Gleis II	dem Vorortverkehre	Richtung	Stuttgart	
» III	»	»	Eſslingen und Waiblingen	
» IV	» Fernverkehre	»	Stuttgart	
» V	»	»	Stuttgart	von und nach der Remsbahn
» VI	»	»	Waiblingen	
» VII	»	»	Eſslingen.	

Zwischen den Gleisen sind drei Bahnsteige für Reisende und für Gepäck durch Tunnel verbunden angeordnet, so daſs sich der Verkehr wie folgt abwickeln wird:

Bahnsteig I	für Reisende	ausschlieſslich	des Vorortverkehres	beider Richtungen
» II	»	»	»	Richtung Stuttgart
» III	»	»	»	Eſslingen und Waiblingen.

Durch diese geplanten Neubauten wird das jetzt vom Güterbahnhofe Cannstatt besetzte Gelände gröſstenteils in Anspruch genommen. Eine Erweiterung des Güterbahnhofes in seiner jetzigen Lage würde wegen der hohen Geländepreise in der Nähe des Bahnhofes unverhältnismäſsige Kosten verursachen. Man hat sich deshalb entschlossen, den Güterbahnhof völlig vom Personenbahnhofe zu trennen und auf der Nordwestseite des Truppenübungsplatzes Cannstatt zu erbauen, wo geringere Grunderwerbungskosten, Erweiterungsfähigkeit und bequeme Zufuhr zur Stadt erzielt werden. Der Bahnhof erhält einen groſsen Güterschuppen, mehrere Verladerampen, eine Reihe von Freiladegleisen und die erforderliche Gruppe von Aufstell- und Ordnungs-Gleisen. Das Verbindungsgleis dieses Ortsgüterbahnhofes führt unter Vermeidung von Kreuzungen in Schienenhöhe zum Verschiebebahnhofe Untertürkheim, so daſs die Bedienung des Ortsgüterbahnhofes Cannstatt ganz unabhängig vom Zuglaufe der Hauptstrecke vom Güter- und Verschiebebahnhofe Untertürkheim aus erfolgen wird, was als sehr förderlich für die Abwickelung des Güterverkehres angesehen werden muſs.

Abb. 3.



Über die neue Gestaltung der Zufuhr-Linien zum Personenbahnhofe Cannstatt ist folgendes zu bemerken. Die von Stuttgart ist oben ausführlich erwähnt. Die geplante viergleisige Bahn von Cannstatt nach Untertürkheim wird in Zukunft nach Unterfahren der Remsbahn die Wagenwerkstätte südlich statt bisher nördlich umfahren, die Verbindungsgleise zum Ortsgüterbahnhofe Cannstatt und zu dem auf dem linken Neckarufer liegenden Güterbahnhofe Gaisburg—Stuttgart übersetzen, um dann an der Südseite des Verschiebebahnhofes Untertürkheim vorbeizuführen. Die Erhebungen darüber, ob und wie die Strecke von Untertürkheim über Eſslingen bis Plochingen viergleisig ausgebaut werden soll, sind noch nicht abgeschlossen.

Die zweigleisige Remsbahn wird vor ihrer Einmündung in den Bahnhof Cannstatt auf eine längere Strecke verlegt und mündet nach Überfahren von zwei Güterverbindungsgleisen eines Verbindungsgleises nach Gaisburg, der Hauptbahn-Vorortgleise beider Richtungen und des Ferngleises Eſslingen—Cannstatt in die Bahnhofsgleise V und VI ein. Nach Überfahrt des Vorortgleises Eſslingen—Cannstatt zweigt von den Stammgleisen der Remsbahn ein Gleispaar ab, das sich zwischen die beiden Vorortgleise der Hauptbahn einschiebt und für die Vorortzüge der Remsbahn bestimmt ist (Textabb. 1 und 3).

Der Raum zwischen dem neuen Ortsgüterbahnhofe Cannstatt und der Hauptlinie Cannstatt—Untertürkheim wird zur Anlage eines Lokomotivschuppens und eines Abstellbahnhofes verwendet. Nach Osten hin steht er mittels eines Verbindungsgleises mit dem Verschiebebahnhofe Untertürkheim im Zusammenhange, nach Westen hin durch ein besonderes Verkehrsgleis mit dem Personenbahnhofe Cannstatt.

Für die Wagenwerkstätte wird durch die geplante Umlegung der Hauptgleise Cannstatt—Untertürkheim wertvolles Gelände zur Erweiterung frei, bequeme Anschlüsse sowohl an den Personenbahnhof Cannstatt, als auch an den Güterbahnhof Untertürkheim werden ermöglicht.

Ebenso wird durch diese Verlegung und durch eine geplante Verschiebung der Staatsstraſse Untertürkheim—Cannstatt und der Remsbahnverbindung mit dem Güterbahnhofe Untertürkheim in nördlicher Richtung ein weiteres Gelände für letzteren gewonnen. Dieses ist für spätere Erweiterungen vorgesehen.

D. Kosten der Neu- und Erweiterungs-Bauten, Bauzeit und Bauplan.

Nach überschlägigen Berechnungen und Schätzungen werden die geplanten Neu- und Erweiterungs-Bauten in und um Stuttgart die folgenden Kosten verursachen:

1) Umbau des Hauptbahnhofes Stuttgart nach Entwurf II einschliefslich der Erweiterung des Nordbahnhofes und der Herstellung der Zufuhrlinien bis zum Pragtunnel und zum Rosensteinparke 75050000 *M*, abzüglich der Rückeinnahmen von 23400000 *M* aus dem durch Hinausrücken des Empfangsgebäudes bis zur Schillerstrafse gewonnenen Baugelände im Innern der Stadt . . . 51650000 *M*
2) Viergleisiger Ausbau der Strecke Stuttgart—Cannstatt . . . . 3300000 »
3) Viergleisiger Ausbau der Strecke Stuttgart—Kornwestheim . . . . 2500000 »
4) Viergleisiger Ausbau der Strecke Kornwestheim—Ludwigsburg . . . . . . 1500000 »
5) Umbau und Erweiterung des Bahnhofes Cannstatt einschliefslich der Verlegung der Hauptbahn zwischen Cannstatt und Untertürkheim . . . . 11500000 »
6) Erweiterung des Güterbahnhofes Untertürkheim . . . . 3300000 »
7) Erweiterung des Güterbahnhofes Kornwestheim . . . . 5000000 »
8) Umbau und Erweiterung des Bahnhofes Ludwigsburg . . . . 4000000 »

82750000 *M*.

Mit den noch nicht in Berechnung gezogenen Umbauten zwischen Untertürkheim und Plochingen werden sich die Kosten auf mindestens 100 Millionen *M* stellen.

Als Bauzeit sind zwölf Jahre in sechs Bauabschnitten von je zwei Jahren vorgesehen. Der besonders schwierige Umbau des Hauptbahnhofes Stuttgart wird bis zur völligen Fertigstellung voraussichtlich den ganzen Zeitraum in Anspruch nehmen. Die anderen Bauarbeiten sollen nach und nach in den einzelnen Bauabschnitten vorgenommen werden, so wie es sich aus den Bedürfnissen des stets aufrecht zu erhaltenden Betriebes am vorteilhaftesten ergeben wird.

E. Entwurf für einen Durchgangsbahnhof Stuttgart.

Sprickerhofscher Entwurf (Abb. 1, Taf. XIV).

Von dem Ingenieur und Generalunternehmer Sprickerhof in Cannstatt wurde im Jahre 1901 ein Entwurf für den Umbau des Bahnhofes Stuttgart als Durchgangsbahnhof ausgearbeitet und der württembergischen Generaldirektion überreicht.

Will man bei den ungewöhnlich grofsen örtlichen Schwierigkeiten für eine derartige Lösung auch noch die königlichen Anlagen des Rosensteinparkes möglichst wenig in Anspruch nehmen, so bleibt für einen Durchgangsbahnhof Stuttgart keine wesentlich andere Lösung, als die Sprickerhofsche übrig. Wie aus dem Lageplane Tafel XIV hervorgeht, wird der Richtungsübergang der Strecke Feuerbach—Stuttgart und der Gäubahn in die Strecke Stuttgart—Cannstatt mittels einer sehr scharfen Kehre von 330 m Halbmesser und eines mächtigen dreimal zweigleisigen Drillingtunnels unter dem Kriegsberge ermöglicht. Kurz hinter dem Wiederaustritte der Bahn aus dem Kriegsberge liegt das Hauptgebäude; es wäre also vom Stadtzentrum noch weiter abgerückt als beim Entwurfe II »Schillerstrafse«.

Ohne weiter auf die Einzelheiten des Entwurfes (Abb. 1, Tafel XIV) einzugehen, seien nur die Hauptgründe angeführt, die die württembergische Eisenbahnverwaltung veranlafsten, den Entwurf als verfehlt und zur Ausführung ungeeignet zu bezeichnen. Oben ist an geeigneter Stelle ausgeführt, dafs ein Durchgangsbahnhof Stuttgart bei der Stellung, die Stuttgart im württembergischen Verkehre einnimmt, durchaus nicht die Vorteile zu bieten vermag, die im Allgemeinen mit einer derartigen Anlage gegenüber einem Kopfbahnhofe verbunden sind. Dann ist der Gedanke, einen Durchgangsbahnhof an einen scharfen Bogen auf beschränktem Platze bei ungünstiger Geländegestaltung anzulegen, an sich als nicht glücklich zu bezeichnen. Durch Zusammenfallen der schärfsten Krümmung von 330 m Halbmesser mit der stärksten Steigung von 1 : 100 im neuen Tunnel wird die Leistungsfähigkeit der Hauptbahn Ludwigsburg—Plochingen um rund 25 $^0/_0$ verringert. Das Schieben der Züge im Tunnel in scharfem Bogen ist wegen der damit verbundenen Betriebsunsicherheit bedenklich. Die Gäubahn wird durch die neue grofse Schleife um rund 700 m verlängert und somit dauernd geschädigt, was wegen des regen Verkehres zwischen Stuttgart Hauptbahnhof und Westbahnhof besonders empfindlich ist. Ein Überführen der durchgehenden Züge von der Hauptbahn nach der Gäubahn und umgekehrt würde äufserst verwickelt und gefährlich werden. Eine Unsicherheit im ganzen Betriebsdienste und grofse Unübersichtlichkeit über den abzuwickelnden Verkehr wird durch die Lage des grofsen Bahnhofes unmittelbar hinter einer Tunnelmündung und durch die unvermeidliche Aufstellung einer grofsen Anzahl von Signalen unmittelbar vor den Tunnelmündungen unvermeidlich. Betriebsstockungen oder Unfälle im Tunnel können sehr leicht den Bahnhofsverkehr auf längere Zeit unterbinden. Die Rauchplage im Tunnel wird wegen der Lage der beiden Tunneleingänge nach derselben Himmelsrichtung voraussichtlich eine grofse sein. Die Zahl von elf durchgehenden Hallengleisen des Personenbahnhofes, von denen mindestens zwei immer als Durchfahrgleise freizuhalten wären, wird als nicht genügend erachtet; zu weiteren Hallengleisen fehlt der Platz. Die geplante Verbindung der fünf Bahnsteige für Reisende durch Treppen und Überführungen würde eine starke Rauchbelästigung der Reisenden mit sich bringen. Ein erheblicher Mangel ist, dafs in unmittelbarer Nähe der Hallengleise überhaupt keine Abstellgleise vorhanden sind, der äufsere Abstellbahnhof zudem 1,8 km entfernt und nur durch zwei Verkehrsgleise zu erreichen ist. Für den Güterbahnhof sind nur ganz geringe Vergröfserungen geplant, seine Bedienung würde noch umständlicher werden, als die des alten. Eine Erweiterung des Güterbahnhofes ist wegen seiner unglücklichen Lage ebenfalls ausgeschlossen. Die Durchführung des Umbaues nach dem Sprickerhofschen Entwurfe würde aufserordentlich schwierig sein.

Die Anlage eines Durchgangsbahnhofes Stuttgart nach diesem Plane blieb daher von vorne herein aufser Frage.

F. Herstellung eines Kopfbahnhofes Stuttgart mit dem Empfangsgebäude an der Schlofsstrafse.

Entwurf I, Abb. 1, Taf. XIII.

So leicht die Entscheidung über die Frage, ob ein Kopfbahnhof oder Durchgangsbahnhof für Stuttgart zu errichten sei, gefällt werden konnte, so schwierig war die Auswahl zwischen den Entwürfen für erstern. Zwei Entwürfe standen in engerer Wahl:

Entwurf I mit dem Hauptgebäude an der Schlofsstrafse (Abb. 1, Taf. XIII).

Entwurf II mit dem Hauptgebäude an der Schillerstrafse (Abb. 5, Taf. XIII).

Letzterer ist als der zur Ausführung gelangende ausführlich besprochen. Die Einrichtungen für erstern mögen im folgenden an Hand der Darstellung in Abb. 1, Taf. XIII und in einem Vergleiche beider Entwürfe kurz angegeben werden.

Die Anordnungen des inneren Personenbahnhofes stimmen nach beiden Entwürfen genau, die des Hauptgüterbahnhofes in allen wesentlichen Punkten überein. Die Leistungsfähigkeit der Zufahrlinien zeigen bei beiden Entwürfen bezüglich der stärksten Steigung und des kleinsten Krümmungshalbmessers nur ganz geringe Unterschiede. Ein Unterschied besteht darin, dafs bei I die Zufahrlinien von Feuerbach her und die der Gäubahn die heutige Lage beibehalten, während bei II ungefähr vom Nordbahnhofe aus erhebliche Verlegungen eintreten. Die Bahnpostanlage liegt bei II auf dem äufseren Abstellbahnhofe, erhält bei I eine bequemere Lage unmittelbar neben dem Hauptgebäude, hat aber keine solche Erweiterungsmöglichkeit wie bei II. Der Abstellbahnhof zerfällt hier wie dort in zwei Abschnitte, einen inneren, bei beiden Entwürfen gleich grofsen und gleich angelegten, und einen äufseren, der bei I rund 300 m näher liegt, als bei II. Aufserdem hat er nicht die etwas ungünstige Dreiecksform mit vielen Stumpfgleisen, sondern ist auch an der abliegenden Seite durch ein Verbindungsgleis zugänglich. Die Verkehrsgleise für den Abstellbahnhof sind bei beiden Entwürfen gleichwertig.

Der Lokomotivbahnhof mit den zugehörigen Anlagen bleibt bei I auf dem Nordbahnhofe wie bisher und ist zu erweitern. Ein Nachteil von I gegen II ist, dafs die Verbindungsgleise vom Lokomotiv- zum Personen- und Güter-Bahnhofe nicht so leistungsfähig sind wie bei II, da die Lokomotivfahrten nicht ganz unabhängig von den Zugfahrten sind und hin- und hergehende Bewegungen nicht vermieden werden können. Durch Beibehaltung des Lokomotivbahnhofes auf dem Nordbahnhofe entfällt bei I die Möglichkeit einer Erweiterung der Freiladeanlagen auf dem dortigen Gelände.

Ein Vorteil von I gegen II ist die Beibehaltung der unmittelbaren kurzen, am südlichen Ende des Nordbahnhofes abzweigenden Verbindung des letztern mit dem Hauptgüterbahnhofe Stuttgart, allerdings mit der Einschränkung, dafs eine unmittelbare Verbindung der Einfahrgleise für die Güterzüge von Feuerbach sowohl, als auch vom Nordbahnhofe und von Cannstatt mit den Gütergleisen des Hauptgüterbahnhofes wie bei II nicht besteht, sondern erst durch eine hin- und hergehende Bewegung hergestellt werden mufs.

Die Bauausführung ist bei beiden Entwürfen recht schwierig, erfordert beiderseits mancherlei vorübergehende Anlagen, zeitweise Änderungen im Betriebe und Ausführung der Umbauten stückweise in einzelnen Abschnitten, so dafs in dieser Beziehung keiner der beiden Entwürfe vor dem andern einen erheblichen Vorzug hat. Ebensowenig ist aus dem Vergleiche ein merklicher Unterschied in betriebstechnischer Hinsicht abzuleiten.

In wirtschaftlicher Beziehung hingegen sind erhebliche Unterschiede festzustellen und zwar zu Gunsten des Entwurfes II. Sie beruhen in der Hauptsache auf den Rückeinnahmen für das freiwerdende Baugelände zwischen Schlofsstrafse und Schillerstrafse, wofür ein Angebot von 20800000 M vorliegt.

Die überschlägigen vergleichenden Kostenanschläge lauteten für:

	Entwurf I	Entwurf II
Grunderwerb:	30700000 M.	33500000 M.
Baukosten:	40650000 »	41550000 »
	71350000 M.	75050000 M.
Rückeinnahme:	7050000 »	23400000 »
Betrag:	64300000 M.	51650000 M.
Ab Entwurf II:	51650000 »	
Unterschied:	12650000 M.	zu Gunsten des Entwurfes II.

Dieser Minderaufwand von über 12 Millionen M bei Entwurf II war entscheidend für seine Annahme zur Ausführung.

Die Entwürfe für alle Neu- und Erweiterungs-Bauten sind von der Generaldirektion der württembergischen Staatseisenbahnen unter der unmittelbaren Leitung des erst vor kurzem aus dem Leben geschiedenen Vorstandes der Bauabteilung, des Staatsrates von Fuchs*) und unter hauptsächlicher Mitwirkung des Vorstandes der Bausektion Stuttgart, des Bauinspektors Mühlberger, bearbeitet worden.

Die Leitung der Einzelbearbeitung und die Bauausführung liegen in den Händen des jetzigen Vorstandes der Bauabteilung: des Baudirektors von Neuffer und der technischen Referenten: des Baurates Lupfer für die Ingenieurbauten und des Baurates Vischer für die Hochbauten. Als ausführende Behörden sind die vier Bahnbausektionen Stuttgart, Cannstatt, Feuerbach und Ludwigsburg unter den Bauinspektoren Mühlberger, Hartmann, Kleemann und Abteilungsingenieur Nägele, sowie die Hochbausektion Stuttgart unter Regierungsbaumeister Schwab tätig. Mit den Bauarbeiten wurde im Herbste 1908 begonnen.

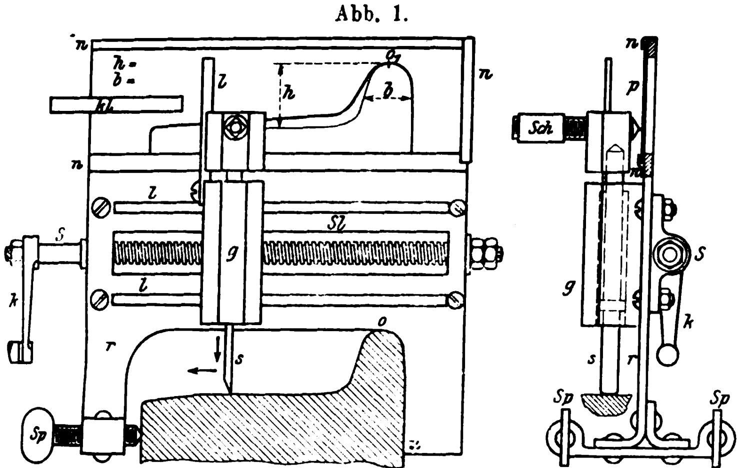
*) Organ 1908, Seite 418.

Vorrichtung zur Aufzeichnung des Radreifenquerschnittes von Eisenbahn-Fahrzeugen.

Von Ing. **J. Herlinger** zu Aufsig.

Im Schlitze Sl (Textabb. 1) des Blechrahmens r bewegt sich durch Drehung der Schraubenspindel S mittels der Kurbel k das Gleitstück g von einem Ende des Rahmens zum andern. Rechtwinkelig zur Fortbewegungsrichtung des Gleitstückes bewegt sich in diesem ein Stift s, der durch eine Feder im Innern des Gleitstückes nach unten gedrückt wird. In die Nuten n am

Abb. 1.



obern Rande des Blechrahmens wird ein abgepafster Papierstreifen p eingeschoben, auf dem der Querschnitt des neuen Radreifens in genau bestimmter Lage aufgezeichnet ist. Der Papierstreifen ist durch die Klammer kl gegen Herausschieben aus dem Blechrahmen gesichert. Der Kopf des Stiftes enthält einen Schreibstift Sch, der sich herausschrauben läfst, und der in bestimmter Stellung eingeschraubt durch eine Feder rechtwinkelig auf die Papierfläche gedrückt wird. Die drei Führungsleisten l dienen zur sichern Führung des Gleitstückes g und des Stiftes s. Bei Benutzung der Vorrichtung mufs der Rahmen in Richtung eines Radhalbmessers stehen, und die Kante u o mufs an der innern, nicht abgenutzten Seite des Radreifens gut anliegen. In dieser Stellung werden die beiden Spannschrauben S p angezogen. Das Gleisstück g wird bis nahe an das Ende des Schlitzes geschraubt und der Stift hochgehoben, sodafs seine Spitze in o, dem höchsten Punkte des Spurkranzes aufliegt. In dieser Stellung des Gleitstückes und des Stiftes wird der Schreibstift Sch hineingeschraubt, sodafs seine Spitze auf den höchsten Punkt o_1 des gezeichneten Regelquerschnittes zeigt. Wenn nun das Gleitstück nach links geschraubt wird, gleitet die entsprechend geformte Spitze des Stiftes s quer über die Oberfläche des Radreifens hin, und der Schreibstift zeichnet auf dem Papierstreifen genau die Querschnittbegrenzung auf, sodafs alle Abweichungen vom Regelquerschnitte unmittelbar sichtbar werden. Insbesondere können der kleinste Wert von b und der gröfste von h, die in den T. V. festgelegt sind, aus der Zeichnung abgelesen werden. Aufserdem ist in dem aufgezeichneten Querschnitte des abgenutzten Radreifens jede scharfe Kante im Spurkranze und jede hohle Stelle in der Lauffläche, die Gefahren für den Betrieb bilden, genau ersichtlich.

Die Vorrichtung dient zum Messen der Höhe und Breite des Spurkranzes und zur Aufzeichnung aufsergewöhnlicher Abnutzungen im Spurkranze und in der Lauffläche der Eisenbahnradreifen. Auch kann sie zum Abmessen der Stärke des Radreifens im Laufkreisdurchmesser benutzt werden. Die im Eisenbahnbetriebe öfter nötig werdende, umständliche Aufnahme der Querschnitte abgenutzter Radreifen wird durch die Vorrichtung erspart. Auf den Papierstreifen sind der Regelquerschnitt und die Bezeichnungen: Lokomotive Nr. . . ., Achse . . ., Rad . . . ., h = ..., b = ... und die Zeitangabe der Aufnahme . . . . vorgedruckt.

Die Zeichenvorrichtung hat sich bei der Aufsig-Teplitzer Eisenbahn gut bewährt.

Versuche mit selbsttätiger, durchgehender Westinghouse-Bremse an langen Güterzügen.

Durchgeführt auf den Linien der ungarischen Staatsbahnen 1907 und 1908.

Nach dem amtlichen Berichte mitgeteilt von Ingenieur **E. Streer,** Inspektor der ungarischen Staatsbahnen.

Der Ausschufs für technische Angelegenheiten des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen hat zur Prüfung der Frage der Einführung einer selbsttätigen, durchgehenden Bremse für Güterzüge einen technischen Unterausschufs ernannt, der für die Durchführung diesbezüglicher Versuche einen einheitlichen Plan aufstellte.*) Von der ungarischen Staatsbahn-Verwaltung wurden diesem Plane entsprechend in den Jahren 1907 und 1908 weitgehende Bremsversuche an langen Güterzügen mit der Westinghouse-Luftdruckbremse durchgeführt, und zwar sowohl auf der Flachlandstrecke Pozsony (Prefsburg)-Érsekujvár, als auch auf dem Gefälle von 25 ‰ der Strecke Lic-Fiume.

Im Jahre 1907 wurden die Versuche auf der Flachbahn mit einem teilweise beladenen Güterzuge von 153 Wagenachsen begonnen und dann auf dem vorerwähnten langen Gefälle fortgesetzt; dort jedoch in demselben Jahre nur mit Zügen bis zu 101 Achsen, wobei auch Bremsversuche mit angehängter Schiebelokomotive ausgeführt wurden. Weitere Versuche mit dem unbeladenen Zuge von 153 Wagenachsen auf der Flachbahn, sowie mit dem teilweise beladenen Güterzuge von 153 Wagenachsen auf dem starken Gefälle kamen erst im Jahre 1908 zur Ausführung. Gelegentlich der Vornahme letzterer Flachbahnversuche wurde auch das Zusammenarbeiten der Güterzugbremse mit der Personenzugbremse erprobt.

*) Organ 1908, S. 281.

I. Bremsversuche im Jahre 1907,

ausgeführt auf der Flachbahn in den Monaten Juni-Juli und auf dem Gefälle in den Monaten August-September.

Ausrüstung des Versuchszuges.

Alle Fahrzeuge, mit Ausnahme des am Zugende laufenden Mefswagens Nr. 131, waren mit der Westinghouse-Schnellbremse ausgerüstet. Um die Wirkung dieser Bremse für sehr lange Güterzüge einzurichten, waren in den vorhandenen Steuerventilen die Luftdurchgänge, durch die bei Schnellbremsungen die Behälterluft nach den Bremszylindern strömt, erheblich verengt. Dadurch wird erreicht, dafs bei Schnellbremsungen anfangs fast nur Leitungsluft in bekannter Weise in die Bremszylinder einströmt, wodurch in allen Zylindern des Zuges mit gröfster Beschleunigung eine mäfsig kräftige Bremsung erzeugt wird, die jedoch ausreicht, ein starkes Zusammendrücken des Zuges beim schnellen Anziehen der Bremsen zu verhindern. Die weitere Druckerhöhung in den Bremszylindern erfolgt dann durch langsames Nachströmen der Druckluft aus den Hülfsluftbehältern derart, dafs die Bremsen vorn am Zuge ihren Volldruck erst erreichen, wenn die Bremsen am Zugende bereits in Tätigkeit getreten sind und auch schon einige Zeit kräftig gewirkt haben. Dadurch werden Stöfse und Schwankungen, die an langen Zügen bei schneller Zunahme der Bremskraft häufig auftreten, wirksam vermieden.

Ferner wurden Luftauslafsventile nach Textabb. 1 in die Auspufföffnungen der Steuerventile eingeschraubt, wie Textabb. 2 zeigt.

Abb. 1. Luftauslafsventil.

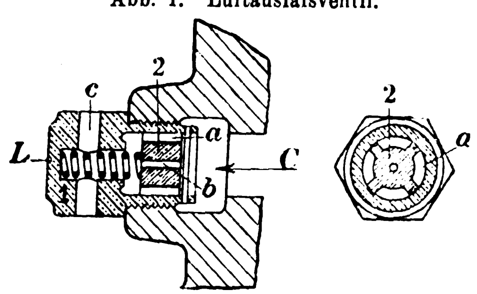
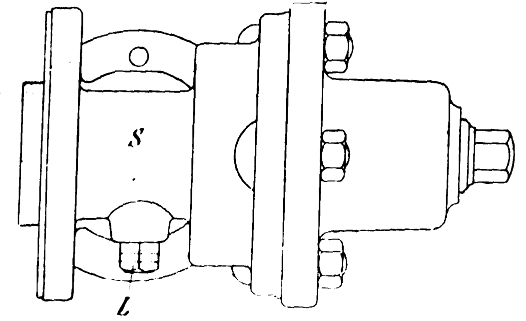
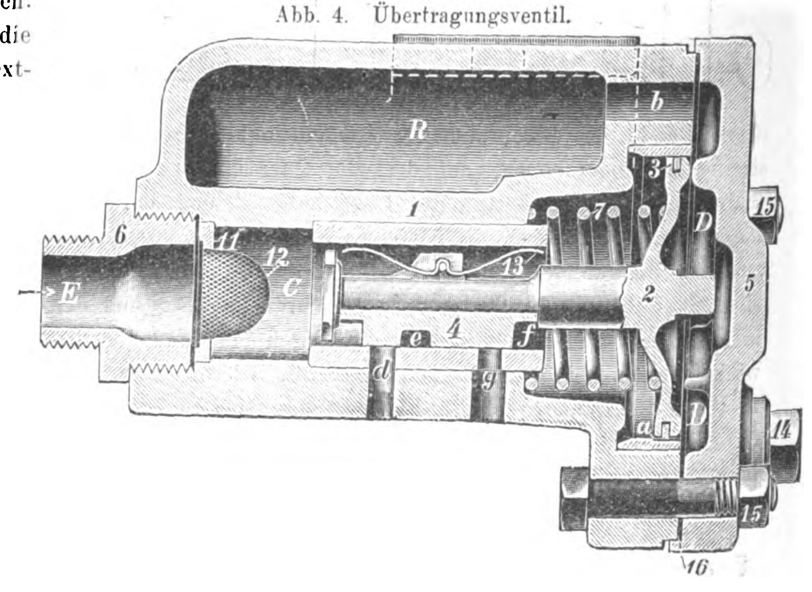


Abb. 2. Steuerventil S mit Luftauslafsventil L.



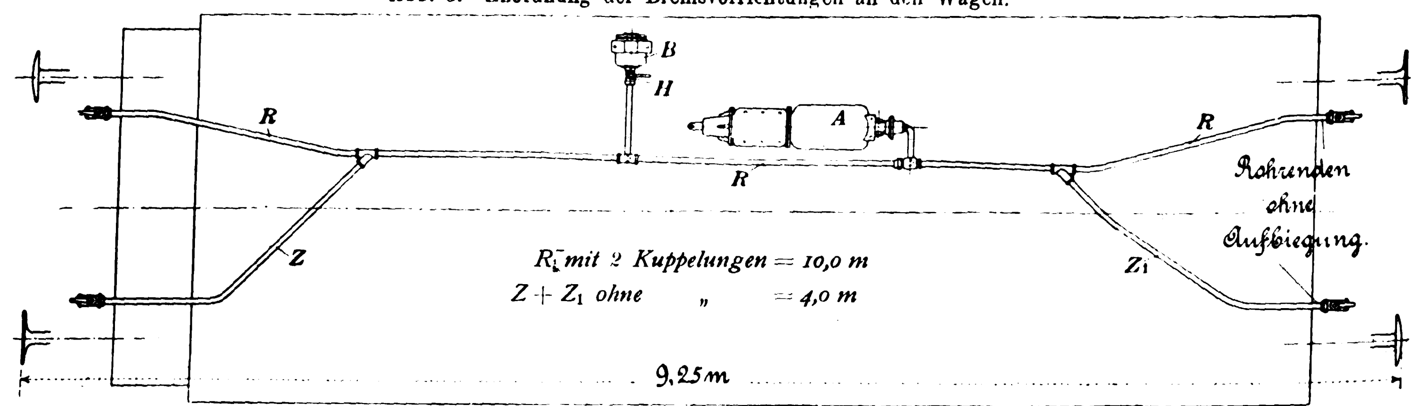
Die Luftauslafsventile regeln beim Lösen der Bremsen den Druckauslafs aus den zugehörigen Bremszylindern derartig, dafs das Strecken eines etwas aufgelaufenen Zuges langsam und stofsfrei erfolgt; auch ermöglichen sie bei wiederholtem Bremsen und Lösen während der Fahrt auf Gefällen das Wiederauffüllen der Hülfsluftbehälter noch vor Beendigung der Entleerung der Bremszylinder. Die Wirkungsweise dieser Ventile ist folgende: Die beim Lösen der Bremsen von C (Textabb. 1) her aus dem Bremszylinder ausströmende Luft prefst das Ventil 2 gegen den Widerstand einer schwachen Feder auf seinen Sitz im Gehäuse 1, sodafs die weiten Durchgänge a abgeschlossen werden, und nur die enge Bohrung b offen bleibt. Hoher Zylinderdruck strömt zuerst verhältnismäfsig schnell, dann langsamer durch b und c ins Freie aus. Sobald die Spannung der Feder den auf das Ventil 2 wirkenden Zylinderdruck überwindet, prefst die Feder das Ventil in die gezeichnete Lage zurück, und der noch vorhandene geringe Zylinderdruck kann nun auch durch die weiten Durchgänge a schnell entweichen, sodafs der Rückgang der Bremskolben und Gestänge in die Ruhelage ungehindert erfolgen kann.

Abb. 4. Übertragungsventil.



Die Anordnung der Bremsvorrichtungen und der Hauptleitung an den Wagen ist in Textabb. 3 dargestellt. Jeder Wagen, mit Ausnahme des Mefswagens Nr. 131, war mit einer achtzölligen Schnellbremsvorrichtung A und aufserdem mit einem Übertragungsventile B (Textabb. 4) nebst Aus-

Abb. 3. Anordnung der Bremsvorrichtungen an den Wagen.



schalthahn H (Textabb. 3) ausgerüstet, um beliebig als Bremswagen oder als Leitungswagen benutzt werden zu können. An den Wagen, die für einen bestimmten Versuch als Bremswagen dienten, wurde der Hahn H (Textabb. 3) geschlossen und das Übertragungsventil B somit ausgeschaltet, während an den Leitungswagen die Bremsvorrichtungen A ausgeschaltet und die Übertragungsventile B eingeschaltet wurden.

Das Übertragungsventil ist für Wagen ohne Luftdruckbremsen bestimmt und bezweckt die Schnellwirkung bei Schnellbremsungen durch Auslassen von Leitungsluft über Gruppen von Leitungswagen fortzupflanzen.

Das Gehäuse 1 enthält einen Kolben 2 mit Schieber 4, der die Bohrungen d und g freilegt oder abschliefst. Durch ein bei E angeschlossenes Zweigrohr strömt Prefsluft aus der Hauptbremsleitung durch C und die Nut a in die Kolbenkammer D, und gelangt durch die Durchgänge b in die Luftkammer R, die mit Leitungsspannung gefüllt wird.

Tritt die Spannungsminderung in der Leitung E allmälig ein, wie bei Betriebsbremsungen, so kommt das Ventil nicht zur Wirkung, da die Nut a im Verhältnis zu dem geringen Luftinhalte der Kammer R so grofs bemessen ist, dafs dabei Spannungsausgleich auf beiden Kolbenseiten stattfindet. Wenn aber bei Schnellbremsungen plötzlich eine starke Spannungsabnahme erfolgt, so wird der Kolben 2 von der höheren Spannung in den Kammern D und R nach links getrieben, sodafs der Schieber 4 durch die Aussparung f die Bohrung g freigibt und Leitungsluft durch C und g ins Freie ausläfst. Gleichzeitig verbindet die Schieberhöhlung e auch die Kammer R mit dem Kanale d und entlüftet dadurch auch diese Kammer, worin die Spannung schneller abnimmt als in der Hauptleitung. Das Ventil bleibt daher nur kurze Zeit geöffnet, denn sobald die Spannung in der Luftkammer R unter die noch vorhandene Leitungsspannung fällt, treibt diese mit der Feder 7 den Kolben 2 und den Schieber 4 in die gezeichnete Stellung zurück, wobei die Auslässe d und g wieder abgeschlossen werden. Beim Lösen der Bremsen werden die Luftkammern D und R wieder aufgefüllt.

Zur Beförderung des Versuchszuges wurde eine 1 B + B-Vierzylinder-Lokomotive verwendet, zum Vorspannen eine 2 C-Zweizylinder-Verbund-Lokomotive, und zum Nachschieben eine B + B-Lokomotive. Die ersten beiden Lokomotiven hatten Triebradbremsen, die bei allen Bremsungen mitwirkten.

Der Versuchszug wurde aus zweiachsigen bedeckten Güterwagen gebildet. Aufserdem waren darin drei Beobachtungswagen III. Klasse gleichmäfsig verteilt, am Schlusse waren zwei Mefswagen zur Aufnahme der Versuchsergebnisse eingestellt. Die Beobachtungs- und Mefswagen standen mit einander und mit der Lokomotive durch Fernsprecher und elektrische Signale in Verbindung. Die Beobachter in diesen Wagen hatten die Aufgabe, während der Bremsungen die etwa auftretenden Stöfse oder Schwankungen festzustellen, das Auflaufen und Strecken des Zuges zu beobachten, sowie die in den Bremszylindern eintretenden Luftspannungen an den angebrachten Spannungsmessern abzulesen. In dem einen Mefswagen wurden aufserdem auch die Spannungen in der Hauptleitung und den Hülfsluftbehältern der Bremse laufend angezeigt. Diese Spannungen und die im Bremszylinder, ferner die Bewegungen des Handgriffes am Führerbremsventile, die Bremszeiten, Bremswege und Fahrgeschwindigkeiten wurden durch die bekannte Schreibvorrichtung von Kapteyn und einen Digeonschen Geschwindigkeitsmesser im andern Mefswagen auch selbsttätig aufgetragen. Alle Wegemessungen auf der Strecke und Zeitmessungen mittels der Stechuhr, die so häufig zu Irrtümern Veranlassung geben, wurden bei diesen Versuchen grundsätzlich vermieden. Die näheren Angaben über die Lokomotiven, Tender und Wagen enthält die Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Gewichte und Bremseinrichtungen der Fahrzeuge bei den Versuchen im Jahre 1907.

Fahrzeuge des Versuchszuges			Eigengewicht		Belastung		Bremseinrichtung		Klotzdruck bei 5 at Leitungspannung				Länge in m		
Anzahl	Art	Achsenzahl	Im ganzen t	Auf den gebremsten Achsen t	Anzahl der beladenen Fahrzeuge t	Last eines Fahrzeuges t	Fläche des Bremskolbens qcm	Hebelübersetzung	t	% des Gewichtes auf den gebremsten Achsen leer	halb beladen	voll beladen	der Fahrzeuge mit Puffer	der einzölligen Hauptleitung mit einfachen Schläuchen	Zweigrohren Z und Z1
1	Lokomotive IV. e. 4451 . .	5	75,3	65,3	—	—	2×856	6.4	36,2	55,4	55,4	55,4	—	23,5	—
1	Tender „ „ . .	3	15,36	15,36	1	22,44	856	4,9	16.0	104,4	60,2	42,3			
1	Lokomotive I. k. 677 . .	5	57,7	42,7	—	—	2×856	4.3	25,4	59.5	59,5	59.5	—	22,0	-
1	Tender „ „ . .	3	14,6	14.6	1	21,4	856	4,9	16.0	109.6	63,2	44,5			
3	Personenwagen III. Kl. . .	2	15,05	15,05	—	—	324	7,0	8,84	58,7	—	- -	10.7	11,5	15,5
7	Bedeckte Güterwagen . .	2	8.66	8,66	2	8	324	6,0	7,97	92.0	47,8	33,7	9,25	10,0	14,0
					4	15		4.2	5,58	64,5	33,5	23,6			
43	„ „ . .	2	9,02	9,02	13	8	324	6,46	8,58	95.2	50.4	35,7	9.25	10,0	14,0
					11	15		4,55	6,04	67.0	35.5	25,15			
21	„ „ . .	2	9.52	9,52	—	—	324	6,09	9,16	96.3	—	- -	9.25	10,0	14.0
								4,95	6,57	69,0	—	—			
1	Mefswagen 1586*)	3	15,76	11,76	- -	-	324	6,2	7,83	66,6	—	-	11,0	-	16,0
1	„ 131**) . . .	2	15.32	—	—	-	—	—		—	- -	-	9.0	-	-

*) Mit Kapteynscher Schreibvorrichtung. — **) Mit Digeonschem Geschwindigkeitsmesser.

Die Wirkungsweise der geänderten Steuerventile ist aus den im 75. Wagen des Versuchszuges aufgenommenen Schaulinien Abb. 1—4, Seite 87, und Abb. 1, Seite 88 ersichtlich. Abb. 1, Seite 87 stellt eine Schnellbremsung am stehenden Zuge bei vorher gelösten Bremsen dar; die Abb. 2 und 3, Seite 87 zeigen ähnliche Schnellbremsungen an fahrenden Zügen, Abb. 4, Seite 87 zeigt den Verlauf einer Schnellbremsung nach vorangegangener Verzögerungs-Bremsung, und Abb. 1, Seite 88 gibt ein Bild der bekannten Wirkung dieser Bremse bei einer starken Betriebsbremsung.

Versuche auf der Flachstrecke Pozsony (Prefsburg)-Érsekujvár Juni-Juli 1907.

Die Bremsversuche auf dieser Strecke wurden in beiden Richtungen stets auf nahezu wagerechter und gerader Bahn ausgeführt. Der Hauptzweck dieser Versuche war, festzustellen, ob und unter welchen Bedingungen lange Güterzüge mit der Luftdruckbremse durch Schnell-, Not- und Betriebs-Bremsungen stofsfrei und betriebsicher angehalten werden können.

Bei den Versuchen kamen Leitungsüberdrücke von 4, 4,5 und 5 at, sowie vielfach verschiedene Bremsprozente und Bremsverteilungen zur Anwendung. In den fahrenden Zügen waren die beladenen und gebremsten Wagen anfangs gleichmäfsig, dann aber ungleichmäfsig verteilt, wobei die vollbeladenen Wagen zu Gruppen vereinigt waren; auch Gruppen bis zu 15 Leitungswagen kamen bei einigen Bremsverteilungen vor. (Zusammenstellungen II und III.) Die Züge wurden bald von einer, bald von zwei Lokomotiven gefahren. Die Wagen waren ungleichmäfsig lose, das heifst mit lichten Abständen von 20 bis 120 mm zwischen den Pufferscheiben gekuppelt, und die Bremsungen wurden teils bei aufgelaufenem und teils bei gestrecktem Zuge ausgeführt. Der mittlere Kolbenhub der Wagen betrug 120 mm. Bei den ersten Fahrten hatten die Hauptleitungen an allen Wagen die in Textabb. 3 gezeichnete Anordnung mit doppelten Schlauchkuppelungen an beiden Stirnenden. Die ganze Länge der Hauptleitungsrohre am Zuge ohne die nach den Steuer- und Übertragungs-Ventilen B führenden Zweige betrug etwa 1080 m. Zur Erprobung der schwierigsten Verhältnisse wurden jedoch auch die Doppelkuppelungen mitbenutzt. Mit Einschlufs dieser und der Zweigrohre betrug die Länge der mit Prefsluft gefüllten Hauptleitung etwa 1315 m. So lange Leitungen sind bisher bei durchgehenden Bremsen wohl noch nicht mit Erfolg verwendet.

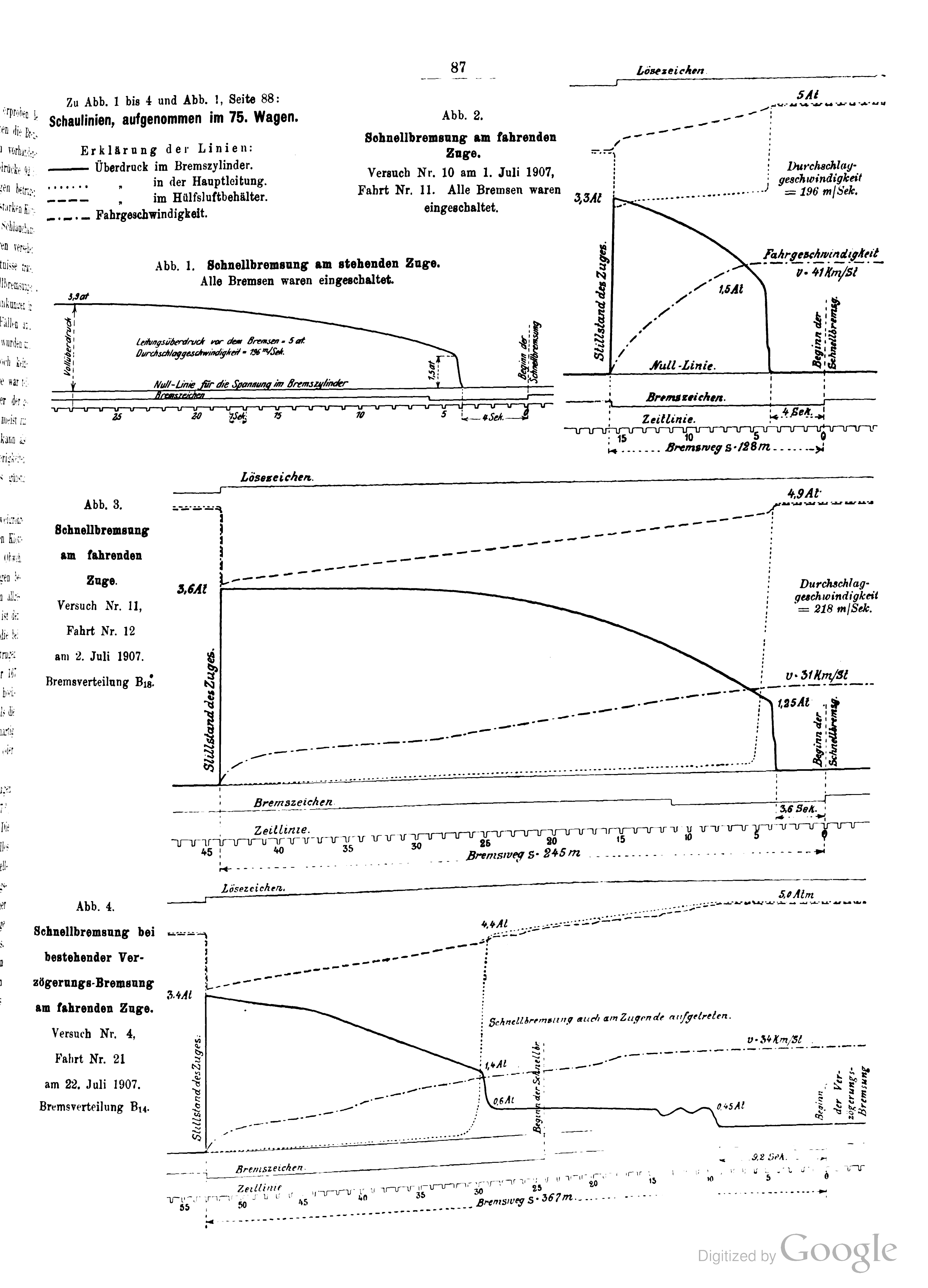
Um auch Versuche mit kürzeren Leitungen anzustellen, wurden demnächst die Zweigrohre ZZ_1 (Textabb. 3) mit ihren Schlauchkuppelungen abgenommen, und die weiteren Fahrten ausschliefslich mit den einfachen Leitungen R ausgeführt. Durch diese Versuche wurde festgestellt, dafs die Weglassung der Zweigleitungen die Durchschlag-Geschwindigkeit der Bremse wohl etwas erhöhte und auch den Vorteil hatte, dafs die Bremsen etwas rascher gelöst, beziehungsweise die Hülfsluftbehälter in kürzerer Zeit gefüllt werden konnten, dafs jedoch die vorgeführte Bremseinrichtung auch mit doppelten Schlauchkuppelungen an den Wagen anstandslos wirkt.

Ferner wurden an den einzelnen Fahrzeugen Klotzdrücke von verschiedener Stärke angewendet, um die daraus hervorgehenden Unterschiede in der Bremswirkung zu erproben. Bei einer gröfsern Anzahl von Versuchsfahrten hatten die Bremsgestänge an den Güterwagen die ursprünglich vorhandenen hohen Hebelübersetzungen, bei denen die Klotzdrücke 92 bis 96,3 % vom Leergewichte der betreffenden Wagen betrugen. Während der ersten Versuchsgruppe mit diesen starken Klotzdrücken waren alle Wagen auch mit doppelten Schlauchkuppelungen und den zugehörigen langen Zweigrohren versehen. Trotz dieser aufserordentlich ungünstigen Verhältnisse traten bei 4 at Leitungsüberdruck während der Schnellbremsungen nur bei höheren Bremsprozenten schwache Schwankungen im Zuge auf, die bei 4,5 und 5 at in einzelnen Fällen auch schon bei den niedrigeren Bremsprozenten fühlbar wurden und bei höheren entsprechend stärker auftraten, jedoch keinen Anlafs zu Störungen gaben. Diese Unruhe im Zuge war teilweise dem Umstande zuzuschreiben, dafs die Räder der gebremsten leeren Wagen bei den Schnellbremsungen meist zum Schleifen kamen. Das Ergebnis dieser Versuche kann also mit Rücksicht auf die dabei zu überwindenden Schwierigkeiten, die in Fachkreisen zur Genüge bekannt sind, als günstig bezeichnet werden.

Nachdem die Doppel-Kuppelungen und deren Zweigrohre beseitigt waren, wurden die Versuche mit den starken Klotzdrücken und der einfachen Hauptleitung fortgesetzt. Obwohl auch dabei Schleifen der Räder an unbeladenen Wagen beobachtet wurde, sind die Schnellbremsungen doch im allgemeinen ruhiger verlaufen, als vorher. Dieser Umstand ist den gröfseren Durchschlag-Geschwindigkeiten zuzuschreiben, die bei der einfachen Leitung von 171 bis 224 m/Sek. betrugen, während sie bei Mitverwendung der Zweigleitungen nur 167 bis 196 m/Sek. erreichten. Diese Versuche mit den hochabgebremsten Wagen sind also noch besser ausgefallen, als die vorhergehenden ähnlichen Versuche; bei den verschiedenartig durchgeführten Bremsungen sind keine erheblichen Stöfse oder Zuckungen im Zuge aufgetreten.

Demnächst wurden die Bremsgestänge an den Güterwagen so geändert, dafs die Klotzdrücke auf durchschnittlich 67 % des Leergewichtes der Wagen herabgemindert wurden. Die mit dieser Einrichtung ausgeführten Versuche sind tadellos verlaufen. Bei verschiedenen Bremsverteilungen wurden Schnell- und Betriebs-Bremsungen, ferner Not-, Voll- und Verzögerungs-Bremsungen, sowie Schnellbremsungen nach vorangegangener Verzögerungs-Bremsung durchgeführt. Das Anhalten der Züge mit einer Lokomotive erfolgte jedesmal vollkommen stofslos. Bei den Fahrten mit zwei Lokomotiven fand bei niedrigen Bremsprozenten während des Bremsens ein stärkeres Auflaufen und nach erfolgtem Lösen ein merkliches Strecken des Zuges statt, doch traten dabei nur geringe Schwankungen und Stöfse auf, die nicht von Bedeutung waren. Die übrigen Bremsungen sind auch hierbei tadellos verlaufen.

In Abb. 2 und 3, Seite 88, Abb. 1, 2 und 3, Seite 89, Abb. 1, Seite 92 sind die bei Zügen mit und ohne Vorspann-Lokomotiven bei hohen und geringen Klotzdrücken ermittelten Bremswege als Schaulinien dargestellt. Dabei ist zu bemerken, dafs bei den Fahrten am 22. und 23. Juni 1907 der sonst gewöhnlich am Zugende befindliche ungebremste Mefswagen



Zu Abb. 1 bis 4 und Abb. 1, Seite 88:
Schaulinien, aufgenommen im 75. Wagen.

Erklärung der Linien:
——— Überdruck im Bremszylinder.
. . . . . . „ in der Hauptleitung.
– – – – „ im Hülfsluftbehälter.
– · – · – Fahrgeschwindigkeit.

Abb. 1. **Schnellbremsung am stehenden Zuge.** Alle Bremsen waren eingeschaltet.

Abb. 2. **Schnellbremsung am fahrenden Zuge.** Versuch Nr. 10 am 1. Juli 1907, Fahrt Nr. 11. Alle Bremsen waren eingeschaltet.

Abb. 3. **Schnellbremsung am fahrenden Zuge.** Versuch Nr. 11, Fahrt Nr. 12 am 2. Juli 1907. Bremsverteilung B_{18}.

Abb. 4. **Schnellbremsung bei bestehender Verzögerungs-Bremsung am fahrenden Zuge.** Versuch Nr. 4, Fahrt Nr. 21 am 22. Juli 1907. Bremsverteilung B_{14}.

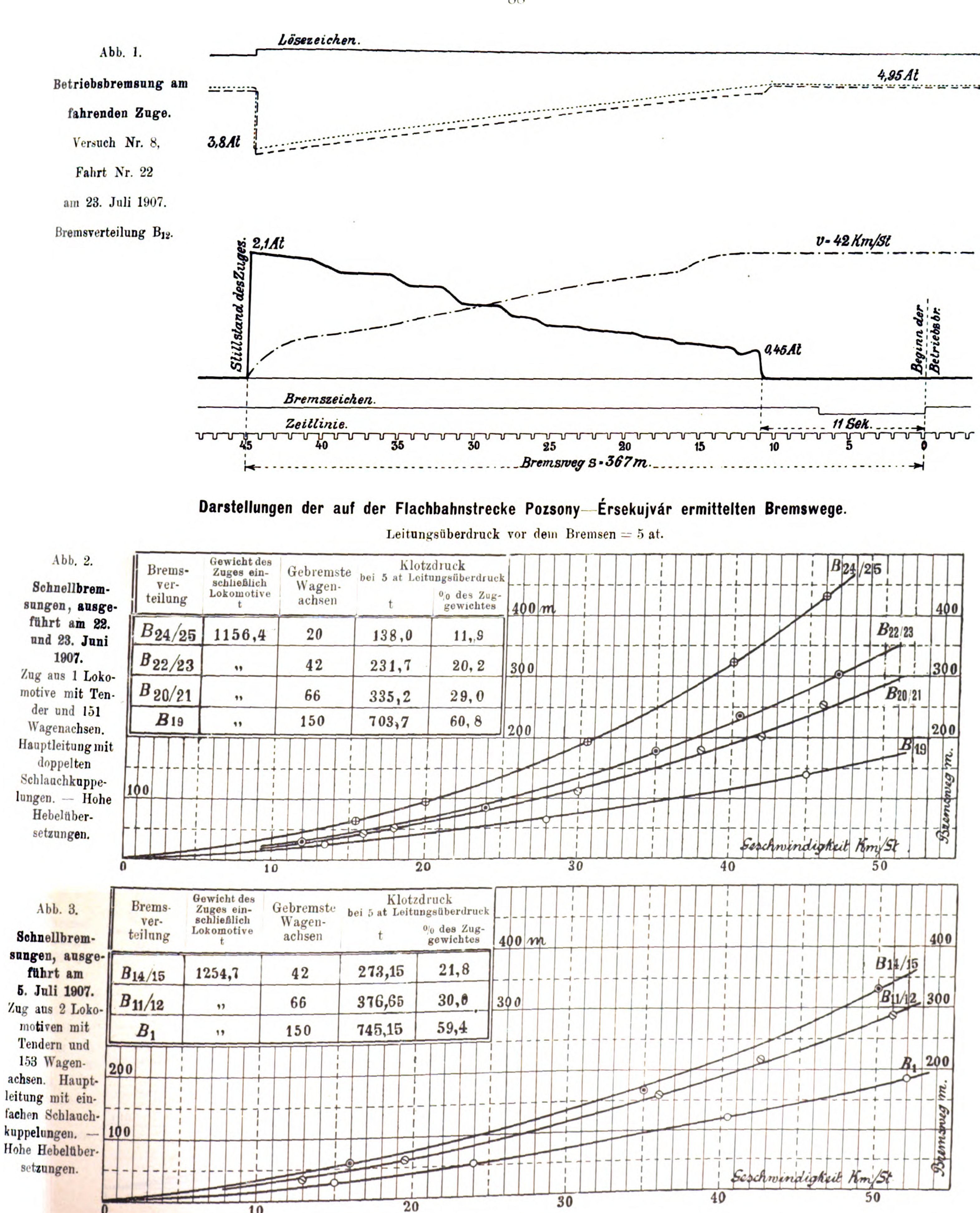


Abb. 1.

Betriebsbremsung am fahrenden Zuge.

Versuch Nr. 8, Fahrt Nr. 22 am 23. Juli 1907.

Bremsverteilung B_{12}.

Darstellungen der auf der Flachbahnstrecke Pozsony—Érsekujvár ermittelten Bremswege.

Leitungsüberdruck vor dem Bremsen = 5 at.

Abb. 2.

Schnellbremsungen, ausgeführt am 22. und 23. Juni 1907. Zug aus 1 Lokomotive mit Tender und 151 Wagenachsen. Hauptleitung mit doppelten Schlauchkuppelungen. — Hohe Hebelübersetzungen.

Bremsverteilung	Gewicht des Zuges einschließlich Lokomotive t	Gebremste Wagenachsen	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck t	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck % des Zuggewichtes
$B_{24/25}$	1156,4	20	138,0	11,9
$B_{22/23}$	"	42	231,7	20,2
$B_{20/21}$	"	66	335,2	29,0
B_{19}	"	150	703,7	60,8

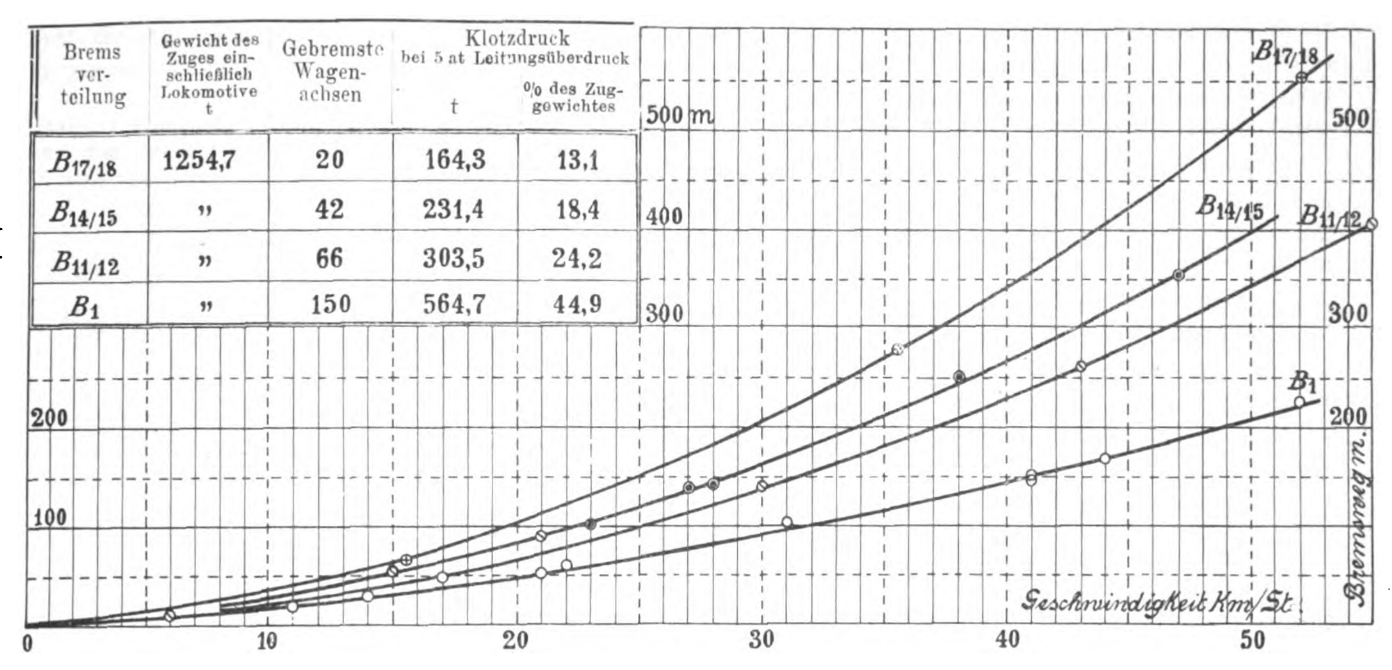
Abb. 3.

Schnellbremsungen, ausgeführt am 5. Juli 1907. Zug aus 2 Lokomotiven mit Tendern und 153 Wagenachsen. Hauptleitung mit einfachen Schlauchkuppelungen. — Hohe Hebelübersetzungen.

Bremsverteilung	Gewicht des Zuges einschließlich Lokomotive t	Gebremste Wagenachsen	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck t	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck % des Zuggewichtes
$B_{14/15}$	1254,7	42	273,15	21,8
$B_{11/12}$	"	66	376,65	30,0
B_{1}	"	150	745,15	59,4

Abb. 1.

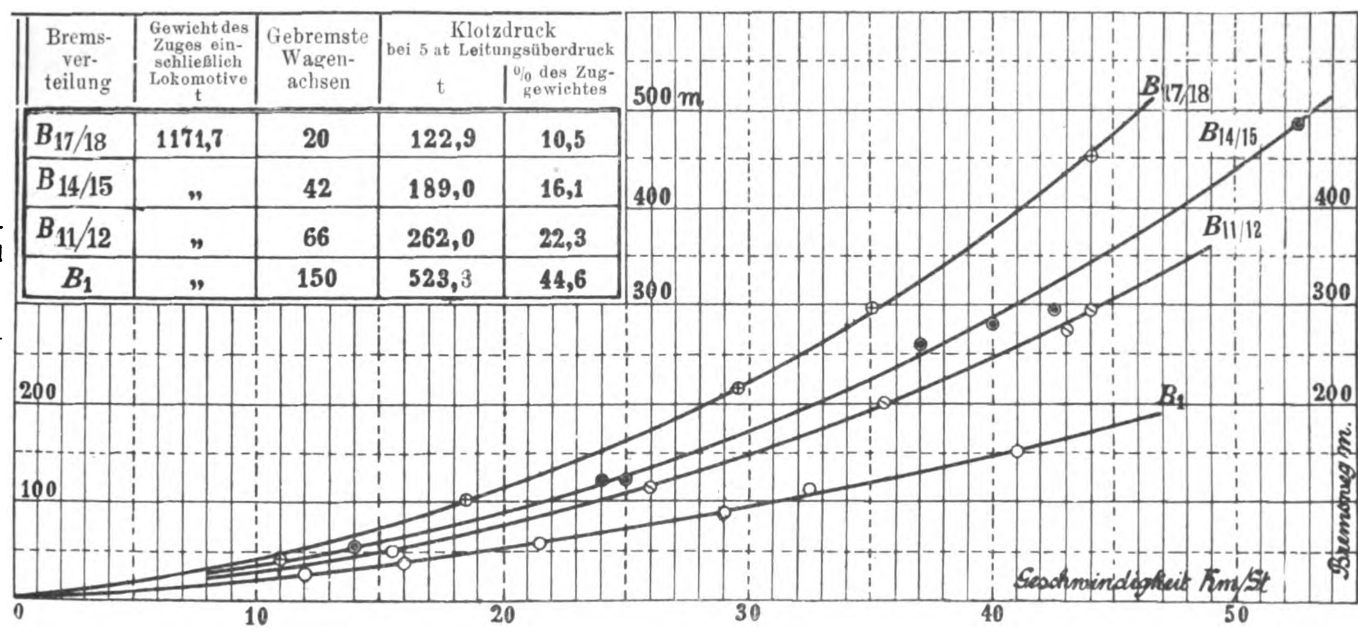
Schnellbremsungen, ausgeführt am 10. Juli 1907. Zug aus 2 Lokomotiven mit Tendern und 153 Wagenachsen. Hauptleitung mit einfachen Schlauchkuppelungen. — Geringe Hebelübersetzungen.



Bremsverteilung	Gewicht des Zuges einschließlich Lokomotive t	Gebremste Wagenachsen	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck t	% des Zuggewichtes
$B_{17/18}$	1254,7	20	164,3	13,1
$B_{14/15}$	„	42	231,4	18,4
$B_{11/12}$	„	66	303,5	24,2
B_1	„	150	564,7	44,9

Abb. 2.

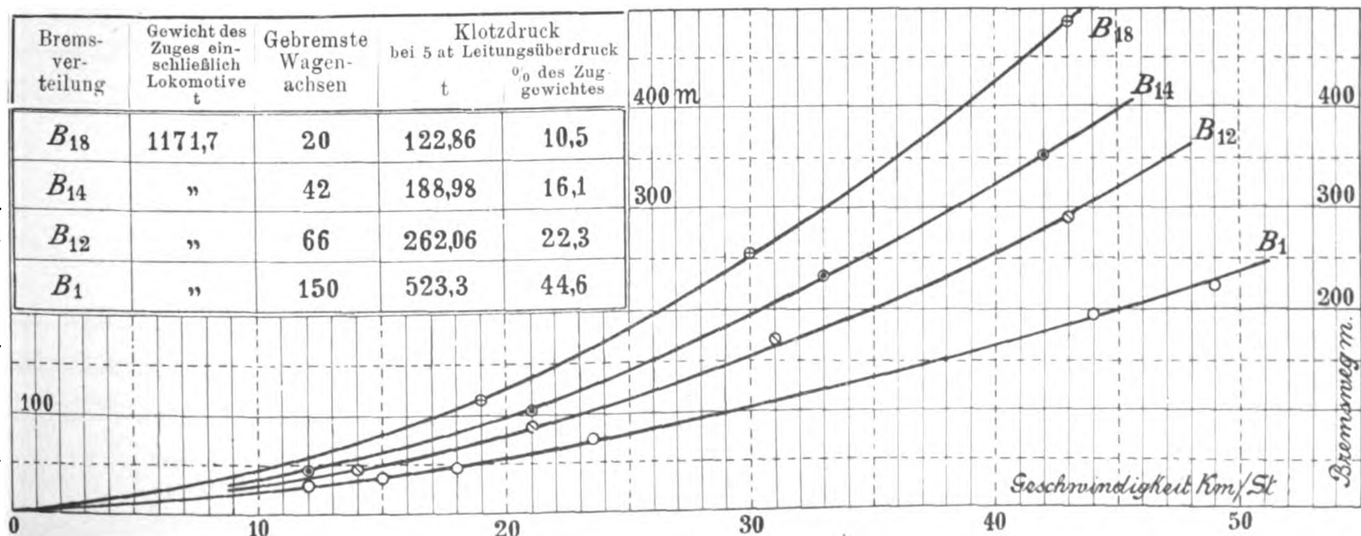
Schnellbremsungen, ausgeführt am 11. Juli 1907. Zug aus 1 Lokomotive mit Tender und 153 Wagenachsen. Hauptleitung mit einfachen Schlauchkuppelungen. — Geringe Hebelübersetzungen.



Bremsverteilung	Gewicht des Zuges einschließlich Lokomotive t	Gebremste Wagenachsen	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck t	% des Zuggewichtes
$B_{17/18}$	1171,7	20	122,9	10,5
$B_{14/15}$	„	42	189,0	16,1
$B_{11/12}$	„	66	262,0	22,3
B_1	„	150	523,3	44,6

Abb. 3.

Schnellbremsungen, ausgeführt am 23. Juli 1907. Zug aus 1 Lokomotive mit Tender und 158 Wagenachsen. Hauptleitung mit einfachen Schlauchkuppelungen. — Geringe Hebelübersetzungen. Hierzu Zusammenstellungen IV und V.



Bremsverteilung	Gewicht des Zuges einschließlich Lokomotive t	Gebremste Wagenachsen	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck t	% des Zuggewichtes
B_{18}	1171,7	20	122,86	10,5
B_{14}	„	42	188,98	16,1
B_{12}	„	66	262,06	22,3
B_1	„	150	523,3	44,6

Nr. 131 nicht mitlief, woraus sich gegenüber den anderen Fahrten eine geringe Änderung des Zuggewichtes ergibt.

Versuche auf der Flachbahnstrecke Possony- (Prefsburg)— Érsekujvár vor dem technischen Unterausschusse des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 22. und 23. Juli 1907.

Nachdem durch die Vorversuche festgestellt war, dafs die Westinghouse-Schnellbremse mit den oben erwähnten, geringen Änderungen zur Bremsung langer Güterzüge völlig geeignet ist, beschlofs die ungarische Staatseisenbahnverwaltung, den Versuchszug dem vom Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eingesetzten Unterausschusse zur Prüfung der Güterzug-Bremsfrage vorzuführen. Der von diesem Unterausschusse und den ebenfalls teilnehmenden Mitgliedern des preufsischen Bremsausschusses erprobte Versuchszug war genau so zusammengestellt, wie bei den letzten Vorversuchen, auch dieselben Bremsverteilungen kamen zur Anwendung. Die Bremsgestänge hatten die geringere Übersetzung und die Doppelkuppelungen mit ihren Zweigrohren Z und Z_1 (Textabb. 3) waren abgenommen.

Der Wagenzug bestand aus 71 bedeckten Güterwagen, 3 Personenwagen, die als Beobachtungswagen im Zuge verteilt waren, und 2 Mefswagen am Zugende. Die 76 Wagen mit 153 Achsen konnten mit Ausnahme des letzten Mefswagens alle gebremst werden. Einzelangaben über die Gewichte und Bremsverhältnisse der verschiedenen Fahrzeuge und über die Verteilung der Last, sowie der Brems- und Leitungs-Wagen im Versuchszuge sind aus den Zusammenstellungen I bis III ersichtlich.

Zusammenstellung II.

Zugplan bei den Flachbahn-Versuchen vor dem Unterausschusse am 22. und 23. Juli 1907.

Erklärung der Bezeichnungen:

Güterwagen: ☐ leere, ■ mit 15 t Last, ◪ mit 8 t Last. ⊡ Beobachtungswagen, Mefswagen.

Zug Z_3

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76

Zug Z_4

Zuggewicht mit 1 Lokomotive und halbbeladenem Tender = 1171,73 t

" " 2 Lokomotiven und halbbeladenen Tendern = 1254,73 t

Zusammenstellung III.

Bremsverteilungen bei den Flachbahn-Versuchen vor dem Unterausschusse am 22. und 23. Juli 1907.

Erklärung der Bezeichnungen:

⊠ Bremswagen, Steuerventil eingeschaltet, Übertragungsventil ausgeschaltet.

☐ Leitungswagen, Steuerventil ausgeschaltet, Übertragungsventil eingeschaltet.

Züge Z_3 oder Z_4 mit einer Lokomotive und 153 Wagenachsen.

Bremsverteilungen: B_1, B_{12}, B_{14}, B_{18}

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76

Bremsverteilungen	B_1	B_{12}	B_{14}	B_{18}
Anzahl der gebremsten Wagenachsen	150	66	42	20
Klotzdruck t	523,3	262,06	188,98	122,86
" % des Zuggewichtes	44,6	22,3	16,1	10,5

Zug Z_4 mit 2 Lokomotiven und 153 Wagenachsen.

Bremsverteilungen: B_1, B_{12}, B_{15}

2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76

Bremsverteilungen	B_1	B_{12}	B_{15}
Anzahl der gebremsten Wagenachsen	150	66	42
Klotzdruck t	564,7	303,46	231,38
" % des Zuggewichtes	44,9	24,2	18,4

Von den Güterwagen waren 15 mit je 15 t und weitere 15 mit je 8 t Kies beladen, die ganze Last betrug also 345 t. Das Leergewicht aller Wagen war = 724,73 t, das Zuggewicht mit einer Lokomotive bei halbbeladenem Tender = 1171,73 t und mit beiden Lokomotiven = 1254,73 t. Die Länge der Hauptleitung am Zuge, abgesehen von den Zweigrohren nach den Steuer- und Übertragungs-Ventilen, betrug mit einer Lokomotive 784 m, mit 2 Lokomotiven 806 m. Die Zug- und Stofs-Vorrichtungen waren die üblichen.

Bei den am 22. Juli 1907 ausgeführten Versuchsfahrten von Pozsony nach Érsekujvár und zurück wurde nur eine Zuglokomotive verwendet, bei der Fahrt am folgenden Tage auch eine Vorspann-Lokomotive. Einzelheiten über alle Versuchsergebnisse sind aus den Darstellungen der Bremswege (Abb. 3, Seite 89, Abb. 1, Seite 92) und den Zusammenstellungen IV bis VI ersichtlich.*)

*) Vergleiche die Schaulinien Abb. 4, Seite 87 und Abb. 1, Seite 88.

Zusammenstellung IV.

Fahrt auf der Flachbahnstrecke Possony—Érsekujvár am 22. Juli 1907. Zug Z_4 mit 1 Lokomotive und 76 Wagen. — Hauptleitung 784 m lang, mit einfachen Schlauchkuppelungen. — Geringe Hebelübersetzungen. — Schienen trocken; windstill.

Nr. des Versuches	Art der Bremsung	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: beladene	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: unbeladene	Bremsverteilung	Klotzdruck am ganzen Zuge einschliefslich Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck: t	Klotzdruck: % des Zuggewichtes	Leitungsüberdruck vor dem Bremsen at	Fahrgeschwindigkeit km/St.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Beobachtete Bewegungen: auf der Lokomotive	im 17. Wagen	im 37. Wagen	im 57. Wagen	am Zugende
1*)	S. B.	8	12	B_{18}	122,86	10,5	5,0	43	486	67	—	—	—	—	—
2	B. B.	8	12	„	122,86	10,5	5,0	42	990	136	—	—	—	—	—
3	S. B.	8	12	„	122,86	10,5	5,0	30	255	46	—	—	—	—	—
4	S. B.	8	12	„	122,86	10,5	4,85	19	116	34	—	—	—	—	—
5	S. B.	34	32	B_{12}	262,06	22,3	5,0	43	286	36	—	—	—	—	—
6	S. B.	34	32	„	262,06	22,3	5,0	21	82	21	—	—	—	—	—
7*)	S. B.	34	32	„	262,06	22,3	5,0	31	172	29	—	—	—	—	—
8	R. S. B.	34	32	„	262,06	22,3	5.0	48	497	65	—	—	—	—	—
9	B. B.	34	32	„	262,06	22,3	5,0	41	617	100	—	—	—	—	—
10	R. B.	34	32	„	262,06	22,3	5,0	45—26	—	—	—	—	—	—	—
11	B. B.	34	32	„	262,06	22,3	4.95	30	329	62	—	—	—	—	—
12†)	N. B.	34	32	„	262,06	22,3	5,0	43	276	36	—	—	—	—	—
13	S. B.	34	32	„	262.06	22,3	5,0	14	47	16	—	—	—	—	—

*) Zug gestreckt. — †) Notbremsung aus dem 37. Wagen.

Zusammenstellung V.

Fahrt auf der Flachbahnstrecke Érsekujvár—Possony am 22. Juli 1907. Zug Z_3 mit 1 Lokomotive und 76 Wagen. — Hauptleitung 784 m lang mit einfachen Schlauchkuppelungen. — Geringe Hebelübersetzungen. — Schienen trocken; windstill.

Nr. des Versuches	Art der Bremsung	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: beladene	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: unbeladene	Bremsverteilung	Klotzdruck am ganzen Zuge einschliefslich Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck: t	Klotzdruck: % des Zuggewichtes	Leitungsüberdruck vor dem Bremsen at	Fahrgeschwindigkeit km/St.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Beobachtete Bewegungen: auf der Lokomotive	im 18. Wagen	im 38. Wagen	im 58. Wagen	am Zugende
1*)	S. B.	16	26	B_{14}	188,98	16,1	5,0	42	356	47	—	∝	—	—	—
2	S. B.	16	26	„	188,98	16,1	5.0	33	227	39	—	—	—	—	—
3	S. B.	16	26	„	188,98	16,1	5,0	21	106	25	—	—	—	—	—
4	R. S. B.	16	26	„	188,98	16,1	5,0	34	367	53	—	—	—	—	—
5	S. B.	16	26	„	188.98	16,1	5,0	12	42	16	—	—	—	—	—
6	R. B.	16	26	„	188,98	16,1	4,95	45—24	—	—	—	—	—	—	—
7	B. B.	16	26	„	188,98	16,1	5,0	29	920	95	—	—	—	—	—
8*)	S. B.	60	90	B_1	523,3	44,6	4,9	44	194	23	—	—	—	—	—
9	S. B.	60	90	„	523,3	44,6	4,9	15	36	12	—	—	—	—	—
10†)	N. B.	60	90	„	523,3	44,6	4,9	12	25	12	—	—	—	—	—
11	S. B.	60	90	„	523,3	44,6	4,9	23	68	15	—	—	—	—	—
12	R. B.	60	90	„	523,3	44,6	4,95	45—24	—	—	—	—	—	—	—
13	B. B.	60	90	„	523,3	44,6	4,9	23	171	44	—	—	—	—	—
14	S. B.	60	90	„	523,3	44,6	4,9	49	222	26	—	—	—	—	—
15	S. B.	60	90	„	523,3	44,6	4,9	18	47	13	—	—	—	—	

*) Zug gestreckt. — †) Notbremsung aus dem 75. Wagen.

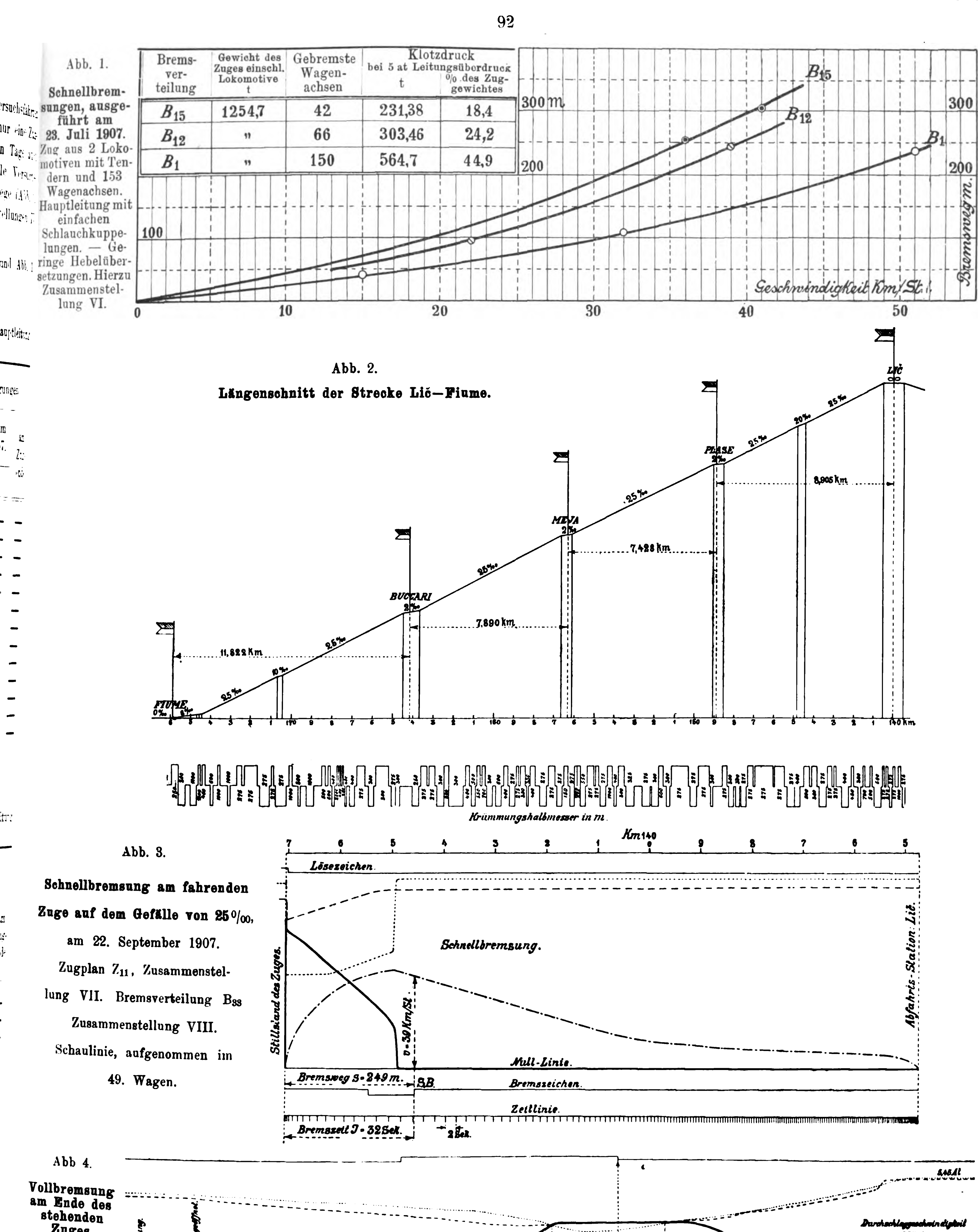


Abb. 1. Schnellbremsungen, ausgeführt am 23. Juli 1907. Zug aus 2 Lokomotiven mit Tendern und 153 Wagenachsen. Hauptleitung mit einfachen Schlauchkuppelungen. — Geringe Hebelübersetzungen. Hierzu Zusammenstellung VI.

Bremsverteilung	Gewicht des Zuges einschl. Lokomotive t	Gebremste Wagenachsen	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck t	% des Zuggewichtes
B_{15}	1254,7	42	231,38	18,4
B_{12}	"	66	303,46	24,2
B_1	"	150	564,7	44,9

Abb. 2. Längenschnitt der Strecke Liĉ—Fiume.

Abb. 3. Schnellbremsung am fahrenden Zuge auf dem Gefälle von 25‰, am 22. September 1907. Zugplan Z_{11}, Zusammenstellung VII. Bremsverteilung B_{33} Zusammenstellung VIII. Schaulinie, aufgenommen im 49. Wagen.

Abb. 4. Vollbremsung am Ende des stehenden Zuges. Zugplan Z_{11}, Zusammenstellung VII. Bremsverteilung B_{33}, Zusammenstellung VIII. Länge der Hauptleitung am ganzen Zuge 524 m.

Zusammenstellung VI.

Fahrt auf der Flachbahnstrecke Possony—Érsekujvár am 23. Juli 1907. Zug Z_4 mit 2 Lokomotiven und 76 Wagen. — **Hauptleitung** 806 m lang mit einfachen Kuppelungen. — Geringe Hebelübersetzungen. — Schienen trocken, windstill.

Nr. des Versuchs	Art der Bremsung	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: beladene	unbeladene	Bremsverteilung	Klotzdruck am ganzen Zuge einschliefslich Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck: t	% des Zuggewichtes	Leitungsüberdruck vor dem Bremsen at	Fahrgeschwindigkeit km/St.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Beobachtete Bewegungen: auf der Lokomotive	im 17. Wagen	im 37. Wagen	im 57. Wagen	am Zugende
1	S. B.	16	26	B_{15}	231,38	18,4	4,95	41	302	40	—	—	—	—	—
2	S. B.	16	26	„	231,38	18,4	4.9	36	252	34	—	—	—	—	—
3	B. B.	16	26	„	231,38	18,4	4,95	35	659	103	—	—	—	—	—
4	S. B.	16	26	„	231,38	18 4	4,9	59	528	54	—	—	—	—	—
5*)	B. B.	16	26	„	231,38	18,4	4.95	56	872	82	—	—	—	—	—
6	S. B.	34	32	B_{12}	303,46	24,2	5,0	39	243	34	—	—	—	—	—
7	S. B.	34	32	„	303,46	24,2	5,0	22	98	22	—	—	—	—	—
8	V. B.	34	32	„	303,46	24,2	4.95	42	367	45	—	—	Λ	Λ	Λ
9	S. B.	60	90	B_1	564,7	44.9	5,0	51	238	26	—	—	—	—	—
10	S. B.	60	90	„	564,7	44,9	5,0	32	108	18	—	—	—	—	—
11	S. B.	60	90	„	564,7	44.9	4,95	15	41	13	—	—	—	—	—

*) Betriebsbremsung mit fünfmaligem Luftauslasse.

Erklärung der Abkürzungen:

B. B. = Gewöhnliche Betriebsbremsung } mit Anhalten.
V. B. = Volle Betriebsbremsung } mit Anhalten.
S. B. = Schnellbremsung, von der Lokomotive aus eingeleitet.
N. B. = Notbremsung, vom Zuge aus eingeleitet.
R. B. = Verzögerungsbremsung mit nachfolgendem Lösen ohne Anhalten. (Regulierbremsung.)
R. S. B. = Schnellbremsung bei bestehender Verzögerungsbremsung.

— = Stofslos.
∞ = Schwankung.
Λ = Ruck.
| = Stofs.
X = Starker Stofs.

Die vorgeführten verschiedenartigen Bremsungen: Schnell-, Betriebs-, Verzögerungs-, Voll- und Not-Bremsungen aus dem 37. und 75. Wagen, sowie Schnellbremsungen bei bestehender Verzögerungs-Bremsung verliefen mit gleich gutem Erfolge, wie bei den Vorversuchen. Im Zuge zeigten sich keine Bewegungen, die Anlafs zu Bedenken gegeben hätten. Auf Wunsch des Ausschusses wurde der Versuch Nr. 8 am 23. Juli (Abb. 1, Seite 88) als Vollbremsung ausgeführt, wobei der Leitungsdruck von der Vorspannlokomotive aus ohne Abstufung um 1,5 at vermindert wurde. Hierbei traten im Zuge wohl Schwankungen auf, doch waren sie nicht von erheblicher Bedeutung. Übrigens sind bei der spätern Fortsetzung der Versuche solche Betriebsbremsungen mit voller Kraft ohne Schwankungen im Zuge durch eine geringfügige Verengung des Luftauslasses am Führerbremsventile ermöglicht worden. Aus den Zusammenstellungen IV bis VI ist ersichtlich, dafs, abgesehen von dieser Vollbremsung, alle Versuche völlig ruhig ohne Stofs in irgend einem Teile des Zuges verlaufen sind. Schliefslich sei noch erwähnt, dafs während der ganzen Dauer der Versuche auf der Flachbahn im Jahre 1907 aufser den Betriebs- und Not-Bremsungen 225 Schnellbremsungen, davon 82 bei Anwendung der gröfseren Bremshebel-Übersetzungen ausgeführt sind.

(Fortsetzung folgt.)

Nachruf.

Christian Havestadt †.

Am 29. Dezember 1908 starb in Wilmersdorf der Geheime Baurat Christian Havestadt, Mitinhaber des Ingenieurgeschäftes Havestadt und Contag. In Rücksicht darauf, dafs der Verstorbene auf dem Gebiete der Entwickelung gröfserer Kleinbahnnetze eine erfolgreiche Tätigkeit entfaltet hat, gedenken wir seiner auch an dieser Stelle. Über den Lebenslauf Havestadts entnehmen wir dem »Zentralblatte der Bauverwaltung« das folgende:

Havestadt wurde im Jahre 1852 in Emmerich am Rheine als Sohn eines Oberlehrers geboren. Er machte das Gymnasium und den für Baubeamte damals vorgeschriebenen Ausbildungsgang durch, beteiligte sich an dem Schinkel-Wettbewerbe und erhielt dabei im März 1878 für die Lösung der einen Schiffahrtkanal im Süden von Berlin zwischen Spree und Havel betreffenden Aufgabe den ersten Preis.

Im Sommer 1878 führte er als Baumeister eine Studienreise nach Paris, Belgien, Holland und Dänemark aus und blieb dann ständig in Berlin, wo er bis zum Herbste 1882 im Staatsdienste, und zwar bei der Ministerial-Baukommission, dem Hofmarschallamte und im Ministerium der öffentlichen Arbeiten beschäftigt wurde. Nebenbei wirkte er als Assistent an der Technischen Hochschule und las als Privatdozent über die Ausrüstung von Häfen. Im Jahre 1880 ermöglichte ihm

die Louis-Boissonnet-Stiftung, eine dem Studium von Hafen- und Eisenbahn-Anlagen dienende Reise nach England und Schottland auszuführen.

Schriftstellerisch war Havestadt vielfach tätig, er war Mitarbeiter des Handbuches der Ingenieurwissenschaften, mehrere Jahre hindurch besorgte er die Schriftleitung des Wochenblattes für Baukunde.

Der Wunsch, sein grofses Wissen und Können frei von jeglichem Zwange in selbständiger Arbeit zu verwerten, bewog Havestadt, aus dem Staatsdienste auszuscheiden und im Oktober 1882 mit seinem Studienfreunde, dem Regierungsbaumeister Contag das Ingenieurgeschäft Havestadt und Contag zu begründen.

Der bedeutungsvollste Bau dieses Geschäftes war der Entwurf und die Ausführung des Teltowkanales, dessen fünfjährige Bauzeit Havestadt als die schönste seines Lebens schätzte. Bei diesem Baue bewies er seine bedeutende Befähigung als Ingenieur, als Geschäftsmann und als Verwaltungsbeamter. Die einzelnen Bauwerke und Betriebs-Einrichtungen dieses Kanales werden noch lange Zeit für ähnliche Anlagen vorbildlich sein.

Neben dieser Arbeit fand er noch Zeit, sich mit einer grofsen Zahl anderer Verkehrseinrichtungen und Verbesserungen zu beschäftigen, noch in der letzten Zeit seines Lebens widmete er sich den Plänen für die Untergrundbahn im Südwesten von Berlin und dem grofsen Entwurfe für die weitere Entwickelung von Berlin und seinen Vororten. Aus seiner Arbeit ist auch das Kleinbahnnetz Cöln-Bonn hervorgegangen.

Havestadt wurde im Jahre 1894 zum Königlichen Baurate und gelegentlich der Einweihung des Teltowkanales im Juni 1906 zum Geheimen Baurate ernannt; im Jahre 1905 erfolgte seine Berufung in die Königliche Akademie des Bauwesens.

Die Quelle nennt das Leben des Entschlafenen ein zwar kurzes aber arbeitsvolles, erfolgreiches und glückliches. —k.

Preisausschreiben.

Der preufsische Minister der öffentlichen Arbeiten erliefs unter dem 2. Januar 1909 folgendes Preisausschreiben für wissenschaftliche Arbeiten über die chemischen Vorgänge beim Erhärten der hydraulischen Bindemittel:

Darlegung des Wesens und des Erhärtungsvorganges der kalkhaltigen hydraulischen Bindemittel, synthetisch, analytisch, mikroskopisch, mineralogisch, Erhärtung in Luft, Süfs- und See-Wasser:

a) Erbringung des Nachweises, ob die Kieselsäure, die Tonerde, das Eisenoxyd sich mit dem Kalke als Kristalloide in festen, oder als Kolloide in schwankenden Verhältnissen verbinden.
b) Nachweis, ob Doppelverbindungen zwischen Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd mit Kalk entstehen, und in welcher Weise sich diese an der Erhärtung beteiligen.
c) Würdigung des Einflusses der Brenn-Wärme und -Dauer bei den verschiedenen Gattungen der hydraulischen Bindemittel.
d) Würdigung der Quellungserscheinungen bei der hydraulischen Erhärtung.
e) Wesen der Puzzolane und ihrer Erhärtung mit Kalk, Ausgangspunkt die Kieselsäure als wirksamste und vorwiegendste Puzzolane, Tonerde, Eisen-Manganoxyde als selbständige Puzzolane und in Verbindung mit Kieselsäure als natürliche oder künstliche Puzzolane.

Die Preise können den Betrag von zusammen 15000 M. erreichen, dem Ermessen der Bewerber bleibt es überlassen, die Fragen zu wählen, die sie der Erforschung unterziehen wollen, um die Aufgabe ganz oder teilweise zu lösen.

Die Arbeiten sind mit der Aufschrift »Zum Preis-Ausschreiben betreffend die Erhärtung hydraulischer Bindemittel« unter Verwendung eines Kennwortes bis zum 30. Juni 1910, nachmittags 3 Uhr im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin W, Wilhelmstr. 80 abzugeben.

Die Beteiligung ist an keine Staatsangehörigkeit gebunden, jedoch müssen die Arbeiten in deutscher Sprache verfafst sein.

Das Preisgericht besteht aus den Herren Geh. Regierungsrat, Prof. Dr. van't Hoff in Charlottenburg, Kgl. Landesgeologen, Professor Leppla in Berlin, Dr. W. Michaëlis in Berlin, E. Cramer (Tonindustrie-Zeitung) in Berlin, Prof. Dr. Wilhelm Fresenius in Wiesbaden, Direktor Fr. Schott in Heidelberg, Dr. H. Passow in Hamburg, Geh. Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. Martens und Professor Heyn in Grofs-Lichterfelde.

Das geistige Eigentum an dem Inhalte der eingereichten Arbeiten, sowie das Recht ihrer Veröffentlichung und Verwertung verbleibt dem Verfasser.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Strafsenbrücke über die Magra an der Eisenbahnlinie Parma-Spezia.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, Januar, Nr. 3, S. 20. Mit Lichtbild.).

Die zwischen Caprigliola und Albiano liegende, 290,6 m lange Brücke hat fünf Bogen von je 50 m Spannweite aus Eisenbeton erhalten. Die mittelst Prefsluft gegründeten Pfeiler sind 6 m stark, die 7,2 m breite Brückenbahn besteht aus der Fahrbahn und zwei erhöhten Fufswegen.

Zum Bau der Brücke wurden 3500 t Zement und 250 t Eisen verbraucht, die Herstellungskosten betrugen 560000 M.

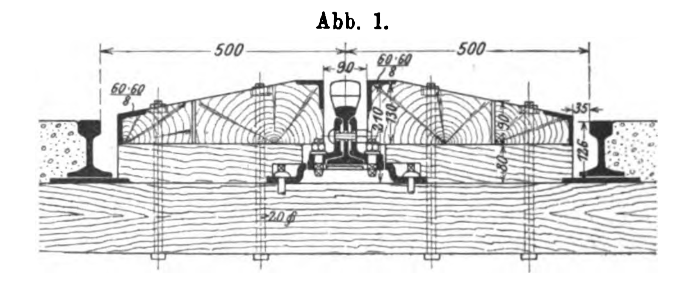
Der im Jahre 1905 begonnene Bau wurde im Oktober 1908 vollendet. --k.

Wegübergang auf Zahnstangenstrecken.

(Schweizerische Bauzeitung 1909, Januar, Nr. 1, Band 53, S. 9. Mit Abbild.).

Auf den über 50 $^0/_{00}$ Steigung aufweisenden Strecken der Monthey-Champéry-Bahn liegt Zahnstangenoberbau Strubscher Bauart mit einem Zahnstangengewichte von 34,5 kg/m. Um das Fahren quer über das in 130 $^0/_{00}$ Steigung liegende Gleis und die 85 mm über Schienenoberkante hinausragende Zahnstange für Strafsenfuhrwerk zu ermöglichen, vermittelte man den Höhenunterschied in der in Abb. 1 dargestellten Weise durch eichene, zwischen Schienen und Zahnstange auf den Querschwellen befestigte Langschwellen mit schräger Oberfläche und eisenbewehrten Kanten. —k.

Abb. 1.



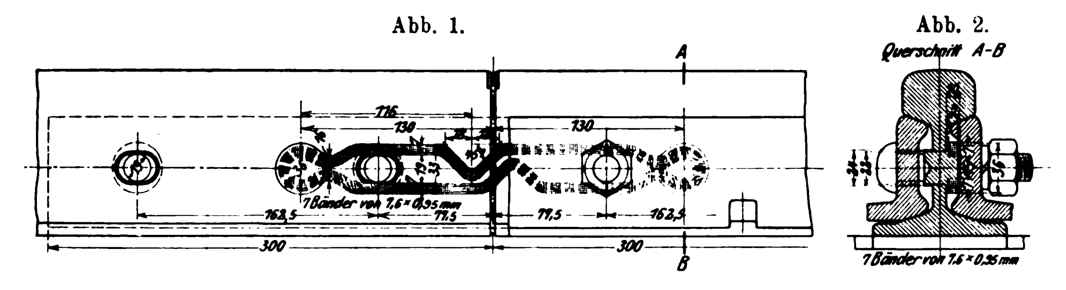
Bahn-Oberbau.

Schienenstofs für elektrische Bahnen.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1909, Januar, Heft 1, S. 12. Mit Abb.)

Der Oberbau der elektrischen Bahn Bellinzona-Mesocco besteht aus 25 kg/m schweren, auf getränkten Holzschwellen ruhenden Flufsstahlschienen, die 112 mm hoch, im Fufse 92 mm breit sind, 32 qcm Querschnitt und ein Widerstandsmoment von 96,3 cm³ haben. Der schwebend angeordnete

Abb. 1. Abb. 2.



Stofs erfolgt, wie Abb. 1 und 2 zeigen, durch Winkellaschen von 60 cm Länge, deren senkrechte Schenkel durch vier Schrauben am Schienenstege befestigt sind, während die wagerechten Ausschnitte für die Köpfe der Schwellennägel besitzen.

Die Laschen wiegen etwa 7,6 kg. —k.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Dauerwohnbaracken für Süd-Italien.

Die Ortsgruppen Düsseldorf und Köln des rheinischen Hülfs-Ausschusses für Süd-Italien haben gemeinsam auf Veranlassung des Haupt-Vorstandes der Vereine vom Roten Kreuz in Berlin und mit Genehmigung des Ober-Präsidenten der Rheinprovinz der »Bauartikel-Fabrik A. Siebel« in Düsseldorf-Rath, Abteilung Barackenbau, zunächst zehn Dauer-Wohnbaracken nach der patentierten Bauart Siebel in Auftrag gegeben. Die Baracken fassen etwa 200 Bewohner und werden im Februar nach Italien abgehen. Diese neue Barackenart ermöglicht die Aufstellung in wenigen Stunden, da die Wände, Zwischendecken, Dächer und Fufsböden aus grofsen und doch handlichen Tafeln bestehen, während die dauernde Bewohnbarkeit im Sommer und Winter durch in den Wänden angeordnete Luftschichten gewährleistet ist.

Für Bahnbauzwecke in noch wenig erschlossenen Ländern verdienen solche Bauten Beachtung, da sie die Unterbringung der Angestellten und Arbeiter erleichtern.

Maschinen und Wagen.

Elektrische Güterzuglokomotive.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1908, Dezember, Heft 34, S. 690. Mit Abb.)

Die »Transit Development Co.« hat für die Brooklyn Rapid Transit Co. eine elektrische Güterzuglokomotive amerikanischer Bauart geliefert, die mit vier Triebmaschinen von zusammen 600 P.S. ausgerüstet ist und Vielfachsteuerung sowie Gould-Kuppelungen besitzt.

Die Lokomotive ist ganz aus Stahl gebaut, ihre gröfste Länge 9400 mm, ihre gröfste Höhe 4000 mm.

Die Triebräder haben 940 mm Durchmesser, der ganze Achsstand beträgt 6700 mm, der Drehgestell-Achsstand 1770 mm.

Die Lokomotive kann schwere Züge mit einer Geschwindigkeit von 30 km/St. befördern. —k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Eisenbahnunfälle in England 1907.

(Annual report of the „Board of Trade" 1907.)

Mitte September wurde seitens des »Board of Trade« der jährliche Bericht über stattgehabte Unfälle während des Jahres 1907 in dem vereinigten Königreiche ausgegeben. Durch eine neue Bestimmung über zu meldende Unfälle ist der Wert der Vergleichung gegen früher sehr verringert worden. Bis 1907 brauchten Unfälle, die keine Personenzüge betrafen und wobei keine Bediensteten verletzt worden waren, nicht angezeigt zu werden. Vom 1. Januar 1907 mufsten alle Unfälle, die Eisenbahnangestellten zustiefsen, gemeldet werden, wenn daraus ein Fernbleiben des Betreffenden von seinem gewöhnlichen Dienste während mindestens eines Tages innerhalb spätestens einer Woche folgte.

Bislang wurden alle Fälle gemeldet, in denen an einem der dem Unfalle folgenden drei Tage mindestens fünfstündiges Fernbleiben vom Dienste eintrat.

Die Folge der Schaffung dieser neuen Gesichtspunkte ist eine scheinbare sehr grofse Zunahme der Eisenbahnunfälle und Verletzungen. Man begreift bei Durchsicht des Berichtes, dafs sich die englischen Eisenbahngesellschaften mit dieser plötzlichen Einführung einer veränderten Statistik, die den Schein schlechterer Betriebsführung erweckt, nicht vertraut machen können; so beträgt für das Jahr 1906 die Anzahl der Zusammenstöfse und Entgleisungen 239, für das Jahr 1907 jedoch 994, die Zahl der Verletzungen von Eisenbahnbediensteten 4225 und 5577. 1907 fanden durch Zusammenstöfse, Entgleisungen und sonstige Ereignisse auf englischen Eisenbahnlinien 1117 Menschen den Tod, und 8811 wurden verletzt. Für die letzten 10 Jahre ist der Jahresdurchschnitt mit 1160 und 6765 ermittelt; mithin fand eine Verminderung der Todesfälle statt, die gröfsere Zahl der Verletzten ist in der obenerwähnten neuen Meldeform zu erblicken. Von den 994 Unglücksfällen waren 405 Zusammenstöfse und 589 Entgleisungen, wobei von ersteren 157, von letzteren 106 auf Menschen befördernde Züge entfielen, der Rest betraf Güter-, Erz- oder Kohlen-Züge, sowie einzeln verkehrende Lokomotiven. Zu diesen 263 Unfällen von Personenzügen kommen noch 14 Unglücksfälle, die zwar Güterzüge betrafen, bei denen aber auch Menschenleben zu Grunde gingen. Der Bericht vergleicht diese 277 Unglücksfälle mit der Durchschnittsziffer von 226 aus den letzten 30 Jahren. Früher erfolgte auf rund 2,3 Millionen Zugkilometer ein Zusammenstofs oder eine Entgleisung, im Jahre 1907 ein Unfall auf je 2,8 Millionen, sodafs durchschnittlich eine Abnahme der Unfälle um $9^0/_0$ stattgefunden hat. G. W. K.

Abteilreinigung durch Luftsaugmaschinen.

(Daily mail, 11. September 1908.)

Die London- und Südwestbahn in England hat die Vorrichtung der »Vacuum Cleaner Co.« zum Reinigen ihrer Personenwagen durch Staubabsaugung eingeführt.

Früher erhielt ein Mann, der im Tage 3 Wagen zu je 7 Abteilen reinigte, 21 M. in der Woche; jetzt kann für denselben Lohn ein Mann täglich 7 Wagen zu je 7 Abteilen entstauben; die Leistung stieg also für gleichen Lohn von 21 auf 49 Abteile. Früher kostete die Reinigung eines Wagens 1,18 M., eines Abteiles 17 Pf., jetzt sind diese Zahlen 50 Pf. und 7,2 Pf. G. W. K.

Besondere Eisenbahnarten.

Über die Einführung des elektrischen Betriebes auf den bayerischen Staatseisenbahnen.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1908. Heft 13, S. 245 und Heft 14, S. 265. Mit Abbildungen.)

Die Vorarbeiten zur Verwendung elektrischer Arbeit für den Betrieb der Vollbahnen in Bayern haben mit April 1908 in einer durch Klarheit und Übersichtlichkeit ihrer Einzelheiten bemerkenswerten Denkschrift: »Über die Einführung des elektrischen Betriebes auf den bayerischen Staatseisenbahnen« ihren Abschlufs gefunden.

Einleitend weist die Denkschrift darauf hin, dafs bis heute über elektrischen Bahnbetrieb sowohl mit Gleichstrom, als auch mit Drehstrom und einfachem Wechselstrome genügend Erfahrungen vorliegen, um zur Verwertung der Vorteile elektrischer Zugförderung auf Hauptbahnen zu berechtigen, die in Bayern umso gröfser sein werden, als zur Erzeugung elektrischer Arbeit billige und auch sonst geeignete Wasserkräfte zur Verfügung stehen, wie in der Denkschrift »Die Wasserkräfte Bayerns« zu Ende des Jahres 1907 ausführlich erörtert wurde. Nach kurzer Wiedergabe der Einteilung erstgenannter Denkschrift, deren technische Einzelheiten gröfstenteils in einem besondern Anhange zusammengestellt sind, beschäftigt sich die Quelle zunächst mit den aus der Denkschrift ganz fortgelassenen »Grundlagen für die Berechnung des Arbeitsverbrauches«, die für Entwürfe elektrischer Hauptbahnbetriebe allgemein wichtig erscheinen. Alle für die Entwurfsbearbeitung nötigen Werte über Gröfse des Arbeitsbedarfes eines Zuges und über die Fahrzeit wurden durch ein zeichnerisches Verfahren ermittelt, das eingehend erläutert und durch Abbildungen veranschaulicht ist. Aus dem mittlern Arbeitsbedarfe für den Tag ist bei gegebenem Gefälle die zum Betriebe einer Bahnstrecke erforderliche Wassermenge zu bestimmen. Lassen sich, wie in Bayern, die verfügbaren Wasserkräfte unmittelbar, oder durch elektrische Übertragung aufspeichern, so treten während der Zeitabschnitte geringern Arbeitsbedarfes keine Verluste durch Ablauf unbenutzten Wassers ein. In diesem Falle genügt die Ermittelung des durchschnittlichen Bedarfes für die einzelnen Linien, während die Aufstellung des zeitlichen Verlaufes der Belastung für die eingehende Entwurfsbearbeitung jeder einzelnen Strecke vorbehalten werden kann. Im Anschlusse an das zeichnerische Verfahren wurde der Arbeitsverbrauch in KwSt. auch rechnerisch auf Grund der Streckenverhältnisse

und der bekannten Fahrleistungen ermittelt. Die Quelle untersucht sodann die Arbeitsbedingungen für die einfache Wechselstromlokomotive, die mit 10000 V Betriebspannung arbeitet und mit Reihenschlufsmaschinen mit Stromsammlern nach Art der Gleichstrommaschinen und Abspannern ausgerüstet ist, welche durch Regelung der Unterspannung eine vielstufige Änderung der Zugkraft ermöglichen. Weitere Abschnitte beschäftigen sich mit Ermittelung des Arbeitsverbrauches durch die mit der Zugbeförderung verbundenen Nebenleistungen, wie Bremsen, Zug-Beleuchtung und -Heizung sowie Verschiebedienst und berechnen den Arbeitsrückgewinn in Gefällstrecken. Die Ergebnisse der Rechnung sind für das ganze rechtsrheinische Eisenbahnnetz Bayerns, darunter 42 Hauptbahnstrecken, in einer Zahlentafel niedergelegt, die für einen Tag mittlern Verkehres den Arbeitsverbrauch für Hin- und Rückfahrt, die Gröfse der rückgewinnbaren Arbeit, den Wert des Arbeitsverbrauches für 1 km Streckenlänge und den Anteil des Personen- und Güter-Verkehres am ganzen Verbrauche der Strecke enthält. Dieselben Werte sind auf einem besondern Übersichtsplane auch zeichnerisch dargestellt. Die Endzahlen der rechnerisch gewonnenen Werte gibt folgende Zusammenstellung für einen Tag des Monates Juli 1906:

	Betriebslänge	Arbeitsverbrauch in Kw St. für 1 Tag		Ganzer Arbeitsverbrauch in Kw St.	Rückgewinnbare Arbeit in Kw St. für 1 Tag		Rückgewinnbare Arbeit in % des ganzen Arbeitsverbrauches	Arbeitsverbrauch in Kw St. für 1 km	Arbeitsverbrauch für Güterverkehr	Arbeitsverbrauch für Personenverkehr
	km	Hinfahrt	Rückfahrt		Hinfahrt	Rückfahrt			in % des ganzen Arbeitsverbrauches	
Hauptbahnzüge	3948,9	548730	639385	1188115	11948	10654	1,91	300,8	54,4	45,6
Nahzüge	—	17272	15513	32785	—	—	—	—	—	—
Nebenbahnzüge	2537,9	43335	35190	78525	3482,5	6035,5	12,1	30,9	—	—
Nebenbahnzüge in fremdem Besitze	219,5	7785	4485	12270	486,5	1036,5	12,41	56,9	—	—
Verschiebedienst	—	—	—	135400	—	—	—	—	—	—
Im ganzen	—	—	—	1447095	33643		2,325	—	—	—

A. Z.

Die Stadtbahn in Paris. Strecke Nordbahnhof-»Gare d'Orléans«.

(Nouvelles Annales de la Construction 1908, Reihe 6, Band V, Juli, S. 103. Mit Abbildungen.)

Die in Textabb. 1 durch eine kräftige Linie dargestellte Linie 5 Nordbahnhof-»Gare d'Orléans« der Stadtbahn in Paris bildet die Verlängerung der Linie 2 s »Place de l'Étoile-»Gare d'Orléans«. Sie kreuzt die Linie 1 »Porte de Vincennes«-»Porte Maillot« bei »Place de la Bastille«, die Linie 3 »Avenue de Villiers«-Gambettaplatz bei »Place de la République«, die Linie 7 »Porte du Pré Saint Gervais«-»Boulevard Henri IV« und die Linie 4 »Porte de Clignancourt«-»Porte d'Orléans« am Ostbahnhofe und berührt noch die letztere Linie am Nordbahnhofe. Diese Darstellung vervollständigt unsere früheren*) Mitteilungen.

B—s.

*) Organ 1908, Seiten 364 und 384, wo weitere Quellen angegeben sind.

Abb. 1.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Rumänische Staatseisenbahnen.

Der General-Direktor E. Miclesco ist zurückgetreten, zu seinem Nachfolger wurde Al. Cottesco ernannt.

K. k. Eisenbahnministerium*).

Der Inspektor der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen Zamazal wurde zum Oberinspektor ernannt. Aus Anlafs des Übertrittes in den Ruhestand wurde dem Oberinspektor der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen Ballak der Titel eines Hofrates, dem Inspektor der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen Reinhart der Titel eines Regierungsrates verliehen. Dem Titular-Oberbaurate Hannack wurde der Titel eines Hofrates verliehen.

*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1908, November, Heft 47, S. 829, Dezember, Heft 52, S. 915.

Kaschau-Oderberger Eisenbahn.

Ernannt: Generalsekretär Dr. Hausser zum Direktor-Stellvertreter, unter Belassung in seiner Stellung als Leiter der



allgemeinen Fachabteilung der Generaldirektion; Finanzsekretär Dr. Marquis zum Oberinspektor und Leiter der finanziellen Fachabteilung der Generaldirektion.

Gestorben: Oberinspektor Ludwig Bayer.

Preufsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Regierungs- und Baurat Heeser bei der Direktion in Essen a. Ruhr zum Oberbaurat mit dem Range der Ober-Regierungsräte.

Zur Beschäftigung sind einberufen: der Grofsherzoglich hessische Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Köhler bei der Direktion in Essen a. Ruhr, sowie die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Rostoski bei der Direktion in Cöln und Buddenberg bei der Direktion in Breslau.

Bücherbesprechungen.

Per la millesima locomotiva. Societa Italiana Ernesto Breda per costruzioni meccaniche. Mailand, November 1908.

Zur Feier der Fertigstellung der 1000. Lokomotive gibt das Werk E. Breda in Mailand eine reich ausgestattete Übersicht über seine bisherigen Leistungen heraus. Da das Werk zu den mafsgebenden Italiens gehört, so wird mit dieser Übersicht zugleich ein sehr beachtenswertes Bild des italienischen Maschinenbaues, insbesondere der in vielen Beziehungen eigenartigen Entwickelung der italienischen Lokomotive gegeben, sodafs dieser Merkstein im Fortschritte des Eisenbahnmaschinenwesens Italiens die allgemeinste Beachtung verdient. Die 1000. Lokomotive ist eine 1. C. 1-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive für die italienischen Staatsbahnen.

»Hütte.« Des Ingenieurs Taschenbuch*). Herausgegeben vom Akademischen Vereine Hütte. 20. Auflage. Berlin, W. Ernst und Sohn, 1908. Abteilungen I und II für Maschinen- und Schiffs-Ingenieure 14 M, mit Abteilung III für Bau-Ingenieure 17 M. Ganzlederband 1 M für jede Abteilung mehr. Die III. Abteilung wird nur an die Abnehmer von I und II abgegeben.

Die 20. Auflage ist dem Vereine deutscher Ingenieure gewidmet.

Die schnell folgende neue Auflage erscheint insofern in neuem Gewande, als sie nur in drei Bänden ausgegeben wird. Der I. enthält die Zahlentafeln, die Ergebnisse der allgemeinen Hülfswissenschaften, die technologischen Abschnitte und die Maschinenteile, der II. soll den Fachzwecken der Maschinen- und Schiffs-Ingenieure, der III. denen der Bau-Ingenieure dienen. Das Ganze ist durch diese willkommene Änderung trotz der zeitgemäfsen Erweiterung des Umfanges handlicher geworden.

Wir zeigen das Erscheinen der neuen Auflage des unentbehrlichen Hülfsbuches unseren Lesern mit besonderer Genugtuung an, der Nutzen, den das Werk gewährt, ist genugsam bekannt, um ihn nicht mehr besonders hervorheben zu müssen.

Armierter Beton. Monatschrift für Theorie und Praxis des gesamten Betonbaues. In Verbindung mit Fachleuten herausgegeben von E. Probst, Zivilingenieur in Berlin, und M. Foerster, ord. Professor an der technischen Hochschule Dresden. Berlin, J. Springer, 1909. Zweiter Jahrgang.

Aus der Erweiterung der Schriftleitung durch den Eintritt einer so bewährten Kraft, wie Professor M. Foerster, geht neben den bisherigen Leistungen hervor, wie sehr die junge Zeitschrift darauf ausgeht, ihre Aufgabe in vollendetster Weise zu erfüllen. Wie der erste Jahrgang so enthält auch dieses erste der zwölf Hefte des zweiten Jahrganges in Bezug auf Theorie, Ausführung und namentlich die so wichtige Anstellung von Versuchen gediegenen Stoff, die Ausstattung ist eine sehr sorgfältige, sodafs das neue Unternehmen das Beste verspricht.

Gewünscht hätten wir einen deutschen Namen für diesen Ausflufs deutscher Wissenschaft; der kann nun freilich so bald nicht gewechselt werden, einen erfüllbaren Wunsch aber sprechen wir aus, wenn wir die Schriftleitung bitten, eine möglichst strenge Stellung in sprachlicher Beziehung einzunehmen. Dazu veranlafst uns die Fassung der Arbeit von W. Vieser, die, wie sie vorliegt, zu mancherlei gewaltsamen Bildern führt und viele verstümmelte Satzbildungen enthält.

Mit diesen Hinweisen streben auch wir dem zeitgemäfsen und nützlichen Unternehmen zu dienen, dem wir den besten Fortgang wünschen.

Handbuch über Triebwagen für Eisenbahnen. Im Auftrage des Vereines deutscher Maschinen-Ingenieure verfafst von C. Guillery, Königl. Baurate in München. München und Berlin, R. Oldenbourg, 1908. Preis 8,50 M.

Das Werk bringt eine gute Auswahl von Eisenbahntriebwagen mit Dampf-, Verbrennungs- und elektrischem Antriebe mit Darstellung aller Einzelheiten und Angabe der wichtigsten Mafse und Betriebsverhältnisse und Ergebnisse in klarer Darstellung und bei sehr befriedigender Ausstattung. Eine Entwickelungsgeschichte der Triebwagen ist vorangestellt.

Das Buch behandelt hiernach einen für die Wirtschaft der Eisenbahnen heute höchst wichtigen Gegenstand in zweckentsprechender Weise und wird insbesondere den Betriebstechnikern von grofsem Nutzen sein.

Elektrische Stellwerke für Weichen und Signale. Siemens und Halske, Ausgabe 1908. Abteilung für Eisenbahnsicherungswesen. Druckschrift 124.

Das als Geschäftsanzeige gedachte Buch geht über den Rahmen einer solchen weit hinaus, indem es alle Schaltungen, Vorrichtungen und Ausstattungen nebst deren Wirkungsweise ausführlich in Text, Zeichnungen und Schaubildern eingehendst beschreibt und begründet. Das Heft dient daher nicht blofs dem mit der Beschaffung oder dem Betriebe elektrischer Stellwerks- und Sicherungs-Anlagen beschäftigten Beamten, sondern jedem, der sich über diese Angelegenheiten unterrichten will, auf das beste.

*) Organ 1906, S. 68.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 6. Heft. 1909. 15. März.

Die Heifsdampf-Triebwagen der württembergischen Staatseisenbahnen.

Von **Zerrath,** Regierungsbaumeister in Stuttgart.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XV bis XIX.

Die württembergischen Staatseisenbahnen haben im Jahre 1898 einen in Frankreich erbauten Serpollet-Dampfwagen und in der Folge sechs weitere verbesserter Bauart in Betrieb genommen, die bis auf die von Serpollet in Paris bezogenen Kessel von der Maschinenfabrik Efslingen ausgeführt wurden. Diese Wagen haben unter bestimmten, für sie passenden Verhältnissen bei sorgsamer Wartung und Unterhaltung befriedigt. Nachdem aber durch Indienstnahme mehrerer Wagen die Auswahl der Dienste und Strecken erschwert und die Möglichkeit genommen war, die Wartung und Unterhaltung ständig zu beaufsichtigen, machten sich die der eigenartigen Anordnung anhaftenden Mängel immer mehr geltend. Als solche sind insbesondere zu nennen:

a) Bei Verfeuerung festen Heizstoffes zu geringer Arbeitsvorrat im Kessel für die Bewältigung plötzlicher Kraftanforderungen und daher geringes Anpassungsvermögen an wechselnde Betriebsverhältnisse;

b) Ungewifsheit über die nach kurzer Anstrengung des Kessels noch zur Verfügung stehende Arbeitsmenge mangels Kenntnis der Wärmestufe aller Rohre des Kessels, da diese während des Betriebes unverfolgbaren Wärmeschwankungen ausgesetzt sind;

c) Öftere lästige Betriebstörungen wegen der empfindlichen Kesselbauart;

d) Starkes Anbrennen der unteren Rohre des Dampferzeugers bei unvorsichtigem Heizen, teuere und schwierige Unterhaltung;

e) Abhängigkeit von nicht ganz zuverlässigen Dampfpumpen;

f) Erfordernis geschulter Mannschaft für die Bedienung des Kessels.

Daher wurde von der Beschaffung weiterer Serpollet-Wagen abgesehen. Auch durch die Beschaffung von Benzin-Wagen konnte dem Bedürfnisse nach weiteren Triebwagen nicht entsprochen werden, da solche Wagen mit etwa 40 PS als zu schwach erschienen, mit 70 bis 80 PS aber wesentlich teuerer zu stehen gekommen wären, als gleich starke Dampfwagen. Die mehrjährigen Erfahrungen mit Benzin-Wagen hatten zudem gezeigt, dafs die rasch laufenden Verbrennungsmaschinen in der Unterhaltung recht teuer sind. Auch hatten sich die Abhängigkeit von heizbaren, aber feuerlosen Schuppen und Benzinlagern, sowie der Umstand, dafs für letztere innerhalb des Stadtbereiches sehr erschwerende Bauvorschriften zu beachten sind, sofern sie überhaupt zugelassen werden, sehr störend geltend gemacht, beispielsweise bei dem stets vorkommenden Wechsel in der Verteilung und Beheimatung der Wagen.

Dagegen hatte sich in mehrjähriger Benutzung von elf zweiachsigen Triebwagen die Anordnung als zweiachsige Wagen gut bewährt, weil sich derartige Wagen von der Länge, wie sie die für Lokalzüge und Nebenbahnen benutzten Tenderlokomotiven aufweisen, hinsichtlich der Unterbringung in Heizhäusern und an Wasserkränen, auf Drehscheiben und in Werkstätten dem Dienste besser anpassen, als längere vierachsige Wagen.

Für neu zu beschaffende Triebwagen wurden daher in Berücksichtigung der bei den eigenen und bei fremden Bahnen gemachten Erfahrungen folgende Bedingungen aufgestellt:

a) Ein Dampfwagen mit ungefähr 40 Sitz- und einigen Stehplätzen und mit Post- oder Gepäck-Abteil soll auf dauernden Steigungen von $10\,^0/_{00}$ zwei Anhängewagen von zusammen 30 t Gewicht mit einer Reise-Geschwindigkeit von 20 km/St. zu befördern im Stande sein; auf Steigungen bis $3\,^0/_{00}$ soll die Geschwindigkeit dieses Zuges mindestens 45 km/St. betragen. Krümmungen von 180 m Halbmesser sollen zwanglos durchfahren werden können.

b) Der Dampfwagen soll für Vor- und Rückwärtsfahrt eingerichtet sein, da nicht an allen Kehrpunkten Drehscheiben zur Verfügung stehen. Dabei soll dem Führer auch bei Rückwärtsfahrt gute Aussicht auf Strecke und Signale offen sein.

c) Der Schaffner soll bei jeder Stellung des Triebwagens auch während der Fahrt auf den Führerstand und auf die Durchgangs-Anhängewagen gelangen können, ohne äufsere Trittbretter benutzen zu müssen.

d) Wasser soll für 30 km, Kohle für 60 km bei dauernden Steigungen von $10^{0}/_{00}$ Platz haben.

e) Dampfheizung ist vorzusehen mit Anschlüssen für Anhänger an beiden Wagenenden; ebenso Westinghouse-Bremse mit allen zugehörigen Vorrichtungen für Führer und Fahrgäste.

f) Bei der Durchbildung des Kessels und der Maschinenanlage soll des Ortsverkehres wegen möglichst rasches Anfahren angestrebt werden.

g) Auf einfache und leichte Wartung der Dampfmaschine, namentlich des Kessels ist besonderes Augenmerk zu richten, da auf jedem Dampfwagen zur technischen Bedienung in einmännigem Betriebe nur ein fahrberechtigter Heizer ohne besondere Schulung zugleich als Führer verwendet werden soll; ebenso soll auch die Instandsetzung und Instandhaltung mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln leicht durch einen Mann erfolgen können.

h) Die Wasserspeisung soll mittels Dampfstrahlpumpen, nicht durch Dampfpumpen erfolgen.

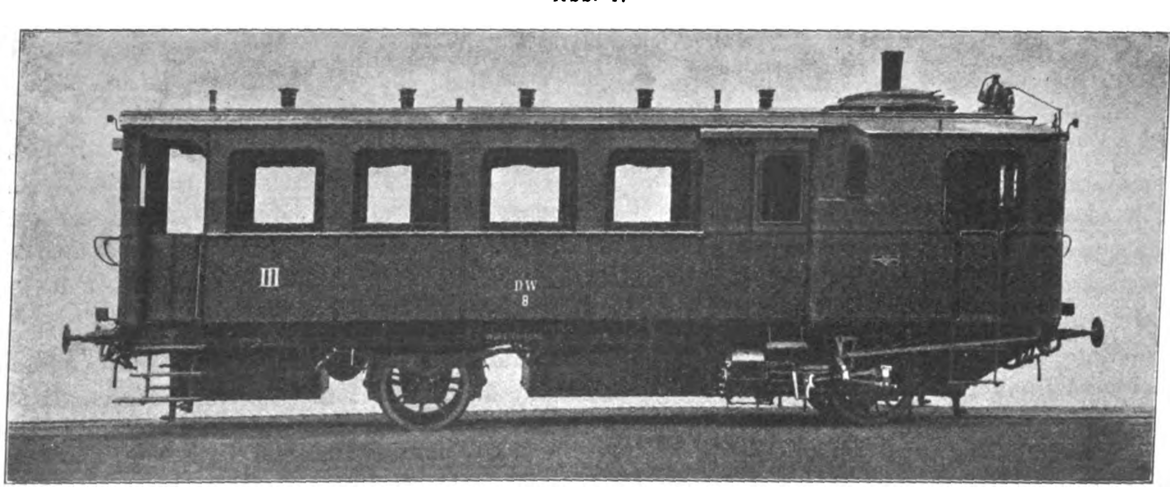
i) Der Betrieb soll von besonderen Stationseinrichtungen oder Betriebsmitteln unabhängig sein.

k) Der Wagen soll so kräftig gebaut und mit Zug- und Stofs-Vorrichtungen versehen sein, dafs er zwischen gewöhnlichen Fahrzeugen an beliebiger Stelle in den Zug eingestellt werden kann.

I. Beschreibung der Dampfwagen für Regelspur.

Ein für diese Bedingungen von der Maschinenfabrik Efslingen wiederholt gebauter Dampfwagen ist in der Textabb. 1 und auf den Tafeln XV, Abb. 1 und 2, und XVI, Abb. 1 bis 4, dargestellt. Er wurde nach den Angaben und unter der Leitung des Oberbaurates Kittel und unter Mitwirkung von Ingenieur Wintergerst, Efslingen, entworfen und ausgearbeitet. Den beiden Herren wurde für diese Bauart vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen ein Preis von 3000 Mark zuerkannt.*)

Abb. 1.



a) Der Wagen.

Nach Abb. 2, Taf. XV wurde als Grundform des Wagenkastens ein ▭ gewählt. Das Führerhaus wurde auf die durch die Umgrenzungslinie gegebene gröfste Breite gebracht, der anschliefsende Gepäck- und Fahrgast-Raum aber auf die für vier Quersitzplätze mit Mittelgang unumgänglich nötige Abmessung beschränkt, wodurch an der Wand des Führerstandes gegen den Fahrgastraum auf beiden Seiten für je ein Fenster für Rückwärtsfahrt Platz geschaffen wurde. Der Führer braucht sich also nicht über die Seitenwand hinauszubeugen, was bei schlechtem Wetter häufig unterlassen werden würde. Durch eine ähnliche, jedoch weniger vollkommene Anordnung suchte man bei den Dampfwagen der französischen Nordbahn denselben Zweck zu erreichen, bei denen der Triebwagen zwischen zwei Personenwagen läuft, deren Kasten auf der Seite, auf der der Führer während der Fahrt steht, bis zu dessen Augenhöhe eingezogen ist.

Die am württembergischen Dampfwagen entstehenden einspringenden Ecken zwischen Führerhaus und Wagenkasten sind für die Füllöffnungen der Wasserkästen ausgenutzt. Dadurch wird das Wasserfassen an gewöhnlichen Wasserkränen auf beiden Seiten des Wagens möglich, ohne dafs man auf besondere Einrichtungen angewiesen ist. Als solche sind jedoch einfache Bogenrohre beliebt. Die Wasserkästen sind zu beiden Seiten des Kessels und unter dem langen Sitze im Gepäckraume angebracht, sie fassen zusammen 1500 l.

Von Ende zu Ende des Wagens ist ein Gang vorgesehen, an beiden Stirnwänden verschliefsbare Türen, Übertritte und äufsere Schutzgeländer zum Übergange auf die Anhänger. Der Schaffner kann somit während der Fahrt in jeder Richtung von einem Ende des Zuges gefahrlos an das andere gelangen und jederzeit mit dem Führer verkehren.

Der Wagenkasten enthält anschliefsend an den Führerstand ein Post- oder Gepäck-Abteil mit seitlichen verschliefsbaren Schiebetüren, das mit Klappsitzen ausgestattet und auch als Abteil für Reisende benutzbar ist, ein Abteil für Raucher und eines für Nichtraucher. Alle Räume sind durch Zwischenwände mit Türen getrennt und mit grofsen beweglichen Fenstern versehen.

Die Endbühne für Fahrgäste ist durch Schutzwand mit Fenstern und einklinkbaren seitlichen Drehtüren abgeschlossen. Auf ihr ist ein Schaffnerstand mit Bremskurbel und Griffen zur Bedienung der Dampfpfeife, des Dampfläutewerkes und der Westinghouse-Bremse vorgesehen.

Der Führerstand ist so geräumig gehalten, dafs sich auch der Schaffner dort aufhalten und die Strecke beobachten kann.

Die Beleuchtung erfolgt durch Öllampen. Alle Abteile enthalten Lüftungsaufsätze und Westinghouse-Bremsgriffe.

Unter dem Wagenkasten sind zwei grofse, von beiden Seiten

*) Organ 1908, S. 264.

zugängliche und verschliefsbare Kasten eingebaut, von denen der eine für Gepäck, der andere für Hunde und Kleinvieh dient; aufserdem befindet sich dort ein verschliefsbarer, quer durchlaufender Kasten für Werkzeug.

Die Westinghouse- und die Hand-Bremse wirken zusammen mit acht Klötzen gleichmäfsig auf alle vier Räder. Der Wagen ruht vorn auf einer nach Lokomotivbauart festgelagerten Triebachse, hinten auf einer freien Lenkachse. Die Wagen dürfen auf württembergischen Linien mit 60 km/St. vorwärts und mit 50 km/St. rückwärts fahren. An beiden Wagenenden sind Heiz- und Westinghouse-Brems-Anschlüsse für Anhänger und die üblichen Zug- und Stofs-Einrichtungen angebracht.

b) Getriebe, Dampfmaschine.

Das Triebwerk besteht aus einer gewöhnlichen, der leichten Zugänglichkeit wegen aufsen liegenden, durch Aufsenkurbeln unmittelbar auf eine Triebachse wirkenden Zwillingsmaschine mit Heusinger-Steuerung.

Von irgend einer verwickelten, der Lokomotiv- und Werkstätten-Mannschaft nicht geläufigen Bauart wurde Abstand genommen, und die denkbar einfachste und als betriebsicher bewährte Ausführung der Lokomotivmaschine gewählt. Dies war möglich, da die eine je nach Vorräten und Besetzung mit 11,7 bis 13,86 t belastete Triebachse genügend Reibung für alle gestellten Forderungen bot, die hin- und hergehenden Teile trotz hohen Kesseldruckes sehr leicht gehalten und in den Rädern grofsenteils ausgeglichen werden konnten, und da entgegen der sonstigen Übung bei Heifsdampf statt der Kolbenschieber in diesem Falle die für gleiche Gröfsenverhältnisse an den Serpollet-Wagen bei Wärmestufen bis zu 500 °C bestens bewährten einfachen, gufseisernen Flachschieber beibehalten wurden. Auch die Stopfbüchsen konnten trotz des überhitzten Dampfes ganz einfach ausgeführt werden. Sie haben nur lange, mit Eindrehungen versehene Grundbüchsen, und haben sich in dieser einfachen und dauerhaften Anordnung stets gut bewährt. Die Kolben und Kolbenstangen sind der Gewichtsersparnis halber aus einem Stücke Tiegelstahl geschmiedet. Die Schmierung der Zylinder erfolgt durch eine von der Hängtasche aus angetriebene Schmierpresse.

Das Triebwerk hat seinem Zwecke vollständig entsprochen und nie zu Anständen oder Änderungen Anlafs gegeben. Es hat gegenüber dem mit raschlaufenden Maschinen den Vorzug, dafs es dem bei den Eisenbahnen üblichen entspricht, und mit den allgemein vorhandenen Hülfsmitteln und Kräften in Stand gehalten werden kann, gegenüber der Anordnung mit gekuppelten Achsen oder Räderübersetzungen und Ähnlichem aber den Vorzug des nachgewiesenen geringen Eigenwiderstandes.

c) Kessel.

Bei der Wahl der Kesselbauart war aufser den schon genannten Bedingungen: einfache Bedienung und Instandhaltung auch noch die Beschaffenheit des in Württemberg schlechten, reichlich Kesselstein absetzenden Speisewassers zu berücksichtigen, das die Verwendung eines Kessels mit zahlreichen empfindlichen Dichtungen und Verschlüssen nicht gestattet. Wasserrohrkessel, denen diese Mängel mehr oder weniger anhaften, wurden deshalb ausgeschieden; auch konnten nach den Erfahrungen mit den Serpollet-Dampferzeugern in der Herstellung und Unterhaltung teure, wechselnden Betriebsverhältnissen nicht gewachsene Glühkessel, die meist auch sehr schwierig zu reinigen sind und sich daher bald mit Kesselstein versetzen, nicht in Betracht kommen. Am geeignetsten, besonders auch für Strekken fern von Heizhauswerkstätten, erschien daher zur Zeit ein zweckentsprechend durchgebildeter, stehender Heizröhrenkessel (Abb. 1 bis 5, Taf. XVII). Er ist mit geschweifstem Unterschusse und hierin eingebauter flufseiserner, stehbolzenloser Wellrohrfeuerbüchse ausgeführt, deren runde Decke leicht gewölbt ist.

Der walzenförmige, ebenfalls geschweifste Oberschufs ist von beträchtlich gröfserem Durchmesser, unten durch einen doppelt gebörtelten Flachring mit dem Unterschusse verbunden, oben mit der schwach gewölbten Rohrwand unmittelbar vernietet.

Während der zwecks Gewinnung einer grofsen Rostfläche nach unten erweiterte Unterschufs von den sich nach oben ausbreitenden Heizröhren beinahe ganz ausgefüllt wird, bietet der Oberschufs dem in seiner mittlern Höhe liegenden Wasserspiegel eine grofse Verdampfungsoberfläche. Diese Anordnung bewirkt, dafs der Wasserspiegel auch bei wechselndem Betriebe und unregelmäfsigen Speisungen geringe Höhenschwankungen erleidet; da zudem Schwankungen des Wasserspiegels für die Sicherheit des Kessels unbedenklich sind, so ist der Führer nicht genötigt, ängstlich auf Erhaltung eines bestimmten Wasserstandes zu sehen. Dies erleichtert die Wartung des Kessels sehr.

Der Wasserinhalt von 750 l ist verhältnismäfsig gering, der Dampfraum grofs.

Das Heizrohrbündel besteht aus 324 glatten, flufseisernen Röhren von 28/24 mm Durchmesser und 6 gleichmäfsig am Umfange verteilten glatten Heizröhren von 45/40 mm Durchmesser, durch die dem Überhitzer am Umfange des Gasstromes heifsere Gase unmittelbar zugeführt werden. In der walzenförmigen, geschweifsten, auf den Oberschufs aufgesetzten Rauchkammer (Abb. 1 bis 4, Taf. XVII) ist der dreifach gewundene, aus einem Stücke ohne Dichtung hergestellte Schlangenrohrüberhitzer untergebracht, dem die Heizgase des mittlern Teiles des Heizrohrbündels durch ein rundes, kegelförmig gebogenes Verdrängerblech zugeführt werden. Es liegen also in der Rauchkammer keine Dichtungstellen der Rohrschlangen. Die flufseiserne Überhitzerschlange ist an dem Rauchkammerumfange derart befestigt, dafs die drei Rohrschlangen während der Fahrt in geringe Schwingungen geraten, wodurch die feste Ablagerung von Flugasche und Lösch verhindert wird. Durch die einmalige Führung im Gegenstrome, die zweimalige im Gleichstrome und die viermalige scharfe Umleitung im Rauchkammerüberhitzer wird der durchströmende Dampf gründlich gemischt und gleichmäfsig überhitzt, nachdem er in Folge der Durchdringung des Dampfraumes mit Feuerröhren getrocknet worden ist.

Die Rauchkammertür ist mit dem an ihr festen Schornsteine um Gelenke über dem Wagendache drehbar, so dafs

nach Öffnen der Tür und nach Entfernen des leicht abnehmbaren Rauchgasverdrängers die Überhitzerschlangen und die Heizröhren von oben vollkommen frei zugänglich sind.

Am Kessel befindet sich ein Hauptdampfentnahme- und Absperr-Ventil, an das die Überhitzerschlange und durch diese das Einströmrohr angeschlossen ist. Dieses führt nach einem unter dem Fufsboden befindlichen und durch Handhebel mit Zahnbogen betätigten Flachschieberregler.

Zur Speisung dienen zwei nicht saugende Friedmann-Dampfstrahlpumpen. Die Speiseventile sind in geschützter Lage am gebörtelten, untern Flachringe des Oberkessels angebracht, wo das Wasser am ruhigsten ist, und die Absetzung der festen im Speisewasser enthaltenen Bestandteile am leichtesten erfolgt, und wo letztere durch zwei grofse Putzluken bequem entfernt werden können. Acht Auswaschluken und 17 Waschbolzen bieten Gelegenheit, den Kessel gründlich zu reinigen. Im übrigen sind die sonst üblichen Ausstattungsteile am Kessel angebracht, wozu die Erweiterung des Oberkessels gute Gelegenheit bietet, ohne dafs der Raum um den Kessel beengt würde. Der ganze Kessel ist mit acht Schrauben auf dem Rahmenbau befestigt und kann nach Abnahme eines abschraubbaren Teiles der Wand des Führerhauses leicht gefafst und ausgehoben werden.

Bei einem Leergewichte des Kessels von 3526 kg wiegt der Rauchkammerüberhitzer nur 109 kg.

II. Dampfwagen für 750 mm Schmalspur.

Nach den günstigen Ergebnissen mit den stehenden Röhrenkesseln und den neueren Dampfwagen für Regelspur schien unter geeigneten Betriebsverhältnissen auch die Verwendung von Schmalspurdampfwagen mit solchen Kesseln an Stelle der verwickelten und in der Unterhaltung teuren Schmalspurlokomotiven vorteilhaft, weshalb im Jahre 1906 ein Dampfwagen für 750 mm Spur bei der Maschinenfabrik Efslingen in Bau gegeben wurde. Die früher für die Dampfwagen für Regelspur aufgestellten Bedingungen galten in sinngemäfser Anwendung auch für diesen Wagen mit der Abänderung, dafs bei voller Ausrüstung und Besetzung mit 48 Fahrgästen, entsprechend einer Belastung von 3300 kg, auch in Krümmungen von 80 m Halbmesser nachstehende wirkliche Geschwindigkeiten eingehalten werden sollten:

in der Ebene 30 km/St. mit drei Anhängewagen von 33 t Gewicht,

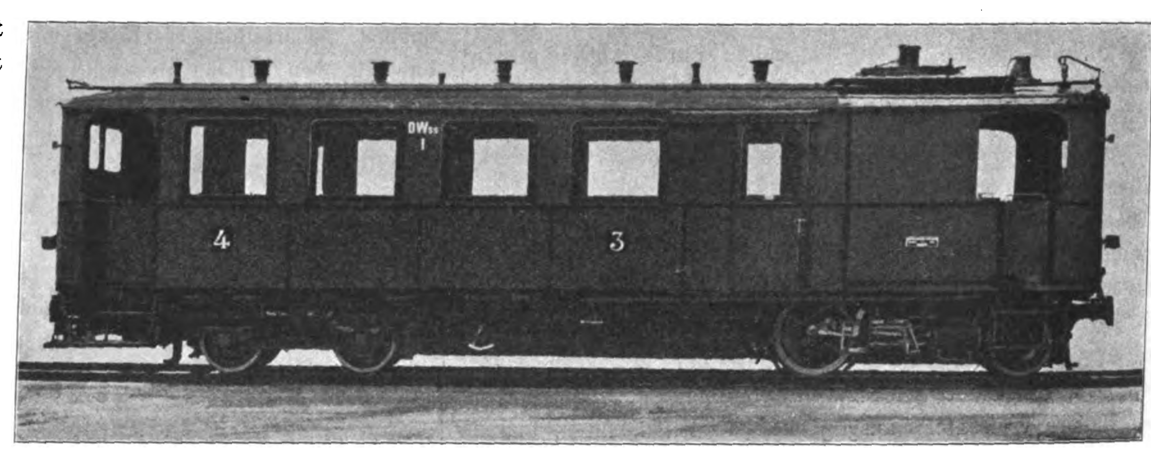
auf der Steigung 10 ‰ 25 km/St. mit zwei Anhängewagen von 20 t Gewicht,

auf der Steigung 25 ‰ 15 km/St. mit einem Anhängewagen von 10 t Gewicht.

Aufserdem mufste noch Gewähr dafür übernommen werden, dafs bei gröfster, betriebsfähiger Belastung des ganzen Wagens auf die Triebachse nicht mehr als 7,25 t kommen, und diese Belastung wegen des erforderlichen Reibungsgewichtes auch nicht erheblich unterschritten wird. Das Reibungsgewicht von 7,25 t reichte nach den Erfahrungen mit den Wagen für Regelspur zur Erfüllung der gestellten Bedingungen und auch für den Betrieb aus, so dafs die Kuppelung von zwei Achsen, die den Bau des Wagens sehr erschwert hätte, vermieden werden konnte.

Die Anordnung und Einteilung des Wagenkastens (Textabb. 2, Abb. 1 und 2, Tafel XVIII und Abb. 1 bis 4, Taf. XIX) ist dieselbe, wie bei den Dampfwagen für Regelspur;

Abb. 2.



jedoch mufste bei dem Kasten des Schmalspurdampfwagens die schmälere Umrifslinie wieder ganz ausgenutzt, also Wagen und Führerhaus gleich breit gehalten werden, da sonst in der Breite des Wagens nur noch drei Sitzplätze hätten untergebracht werden können. Der Wagen erhielt wieder zwei Abteile mit je 16 Sitzplätzen, einen Raum mit acht Klappsitzen, der als Gepäckraum oder zur Beförderuug von Reisenden dienen kann, und acht Stehplätze auf der Schaffnerendbühne. Alle Abteile und der Führerstand sind durch Drehtüren verbunden; die in den beiden Stirnwänden befindlichen Schiebetüren ermöglichen den Übergang zu den Anhängewagen. Der Behälter für das Kesselspeisewasser ist am Untergestelle des Wagens aufgehängt, wodurch die Standsicherheit erhöht wird.

Die Einrichtung des Führerstandes der Dampfwagen für Regelspur wurde beibehalten. Dabei können insbesondere die Hebel zur Bedienung der Steuerung, des Reglers, der Westinghouse-Luftdruck- und der Hand-Bremse, die verschiedenen Hähne und Griffe ohne Standwechsel betätigt werden. Auf der Schaffnerbühne befindet sich wegen der auf den Nebenbahnen unbewachten Übergänge aufser dem Zuge für die Dampfpfeife und das Dampfläutewerk noch ein Führerbremsventil und ein Hülfsregler. Letzterer betätigt ein in das Dampfeinströmrohr eingebautes Absperrventil. In der Nähe ist noch ein Notbremszug, so dafs der Wagen vom Schaffner bei Rückwärtsfahrt jederzeit rasch angehalten werden kann.

Wegen des auf den württembergischen Schmalspurbahnen zulässigen Achsdruckes von 7 t mufste zur Anordnung von zwei

Drehgestellen mit je zwei Achsen gegriffen werden. Der Rahmen des hintern Drehgestelles wird aus zwei **[**-Längsträgern gebildet, die an ihren Enden durch **[**-Querträger verbunden sind. Die Achsen werden durch geschmiedete, an die Längsträger des Gestelles angenietete Achshalter geführt. In der Mitte der Längsträger ist eine kastenförmige, auch die Achshalter versteifende Querverbindung angebracht, auf der die den Wiegebalken unterstützenden Schraubenfedern sitzen. Der ganze Rahmen wird von vier Blattfedern getragen. Der aus Eichenholz hergestellte, seitlich mit Eisenblechen verstärkte Wiegebalken trägt in der Mitte die kugelförmig ausgehöhlte Reibschale und an den Enden zwei Gleitschuhe. Das Kastengestell ruht mit entsprechend geformten Oberteilen auf der Reibschale und den Gleitschuhen und ist durch einen durch die Mitte der Reibschalen gehenden Bolzen fest mit dem Drehgestelle verbunden.

Das vordere Drehgestell besteht aus zwei 15 mm starken Rahmen und kräftigen Querversteifungen. An ihm sind die Zylinder, das Triebwerk und der Kessel starr befestigt. Letzterer ist der schon erwähnte stehende Heizröhrenkessel von derselben Gröfse, wie bei den Dampfwagen für Regelspur. Er ist der Gewichtsverteilung wegen um 200 mm gegen die Triebachse hin zurückgesetzt und dient gleichzeitig als Drehzapfen für das eine Wagenende. Zwei vorn und hinten sitzende Träger sind an den Kessel angenietet und mit dem Drehgestelle verschraubt. Diese, sowie zwei seitliche Träger sind zugleich Träger und Führung für das Wagenuntergestell, das um die Kesselachse drehbar ist. Alle Dampf führenden Teile mit Ausnahme der Leitungen für Pfeife und Läutewerk, sind am Kessel und an dem mit diesem fest verbundenen Drehgestelle befestigt, so dafs bewegliche Rohrgelenke und empfindliche Anordnungen, die zu Undichtheiten und Betriebstörungen Anlafs geben, vermieden wurden.

Die Ausführung der Zylinder, der Steuerung und der Triebwerksteile stimmt im Wesentlichen mit derjenigen der anderen Dampfwagen überein. Die Zylinder liegen aufsen zwischen den beiden Drehgestellachsen, die Rahmen innen zwischen den Rädern. Die Dampfmaschine treibt die zweite Achse unmittelbar an.

Die Westinghouse- und die Hand-Bremse wirken mit acht Bremsklötzen einseitig auf alle Räder.

III. Abmessungen der Heilsdampfwagen.

		Regelspur	Schmalspur
Zylinderdurchmesser d	mm	220	220
Kolbenhub h	»	300	300
Triebraddurchmesser D	»	1000	900
Kesselüberdruck p	kg/qcm	16	16
Achsstand	m	5	8,65
Speisewasservorrat	l	1500	1500
Heizstoffvorrat	kg	450	450
Sitzplätze im Wagen		40	40
Stehplätze auf der Endbühne		4	8
Leergewicht	t	17,8	18,56
Dienstgewicht unbesetzt	»	21	21,46
Achslast im Dienste vollbesetzt			
auf der Triebachse G_1	»	13,86	7,18
auf der vordern Laufachse	»	—	6,68
auf der hintern Laufachse	»	10,45	—
oder einer Drehgestellachse	»	—	5,44
Dienstgewicht vollbesetzt G	»	24,31	24,74
Gewicht auf 1 Platz	kg	552,5	514,6
Gewöhnliche Dauerleistung	P.S.	80	80
Feuerberührte Heizfläche der Feuerbüchse	qm	3,155	3,155
Feuerberührte Heizfläche der 330 Heizrohre	»	22,345	22,345
Feuerberührte Heizfläche	»	25,500	25,500
Feuerberührte Trockener-Heizfläche der 330 Heizrohre	»	4,967	4,967
Heizfläche des Kessels	»	30,467	30,467
Heizfläche der drei Überhitzerschlangen		4,628	4,628
Heizfläche im Ganzen H	»	35,095	35,095
Rostfläche R	»	0,712	0,712
Kesselgewicht leer mit Rauchkammer, Überhitzer, Schornstein, Verkleidung, Rost, Aschenkasten, Ausstattung, Hebeln	kg	3526	3526
Wasserinhalt	»	780	780
Kesselgewicht im Dienste	»	4306	4306
Zugkraft $Z = 0{,}60 \frac{d^2 \cdot h \cdot p}{D}$	»	1400	1550
Verhältnis H : R		49,3	49,3
» Z : H	kg/qm	40,0	44,2
» $Z : G_1$	kg/t	101	216
» Z : G	»	57,7	62,7
Rohrheizfläche / Feuerbüchsheizfläche	$\frac{22{,}345}{3{,}155}$	$\frac{7{,}1}{1}$	$\frac{7{,}1}{1}$
H : Überhitzerheizfläche	$\frac{35{,}095}{9{,}595}$	$\frac{3{,}6}{1}$	$\frac{3{,}6}{1}$
Kesselgewicht im Dienste : H	$\frac{4306}{35{,}095}$	122,7	122,7

Dampfkessel mit Ausrüstung und Wasser und die Dampfmaschine wiegen 5016 kg oder 23,8 % des ganzen Fahrzeuges. Auf 1 P.S. kommen an Maschinengewicht $\frac{5016}{80} = 62{,}8$ kg/P.S. und bei den vollbesetzten Wagen $\frac{24310}{80} = 304$ kg/P.S. Wagengewicht.

(Schlufs folgt.)

Zur Verkehrspflege der Grofsstädte.

Von Dr.-Ing. **Blum**, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover.

(Fortsetzung von Seite 66.)

D. Die Ziele der grofsstädtischen Verkehrspflege.

Die Verkehrspflege soll die Möglichkeit der Schaffung gesunder nicht zu enger Wohnungen in tunlichst freier Lage im Kampfe gegen die Besitzvorrechte am Boden der innern Stadt erstreben, und alle verfügbaren Erholungstätten der Bevölkerung möglichst bequem und billig zugänglich machen. Neben diesem Ziele auf Hebung der Menschenwürde im einzelnen und in der Gesellschaft mufs sie streben, die einzelnen Stadtgebiete unter einander und mit der Aufsenwelt so zu verbinden, dafs sich alles geschäftliche Leben in bequemer und billiger Weise abspielen kann.

Diese beiden Richtungen wiederstreben sich teilweise, denn die Rücksicht auf das geschäftliche Leben erfordert stärksten Zusammenschlufs, die Rücksicht auf die Bewohner dagegen möglichste Zerstreuung; beide lassen sich aber doch bis zu einem gewissen Grade vereinigen.

Die Verkehrspflege könnte darauf gerichtet sein, die Bevölkerungszunahme einer Grofsstadt überhaupt zu verzögern durch Zuwendung besonderer Vorteile an andere Landesteile und andere kleinere Städte; sie mufs aber meist damit rechnen, dafs die Grofsstadt unter dem Drucke fester wirtschaftlicher Gesetze weiter wächst, und mufs dann die räumliche Vergröfserung und die zweckmäfsige Gliederung des Stadtgebietes anstreben.

D. I. Künstliche Verzögerung des Wachstumes der Grofsstädte.

Nach dem Gesagten mufsten sich gewisse Teile der Erde zu dicht besiedelten Gewerbe- und Bergwerks-Bezirken, gewisse Punkte zu Grofsstädten entwickeln, weil sie von der Natur in verschiedener Weise besonders bevorzugt sind. Einzelne Grofsstädte aber sind teils durch gewisse Zufälligkeiten, teils durch Verkehrs-Mafsnahmen zu ihrer heutigen Gröfse emporgestiegen. Da drängt sich die Frage auf, ob es nicht möglich ist, das weitere Anwachsen dieser Städte durch entsprechende Änderung der Verkehrspflege zu verzögern.

Tatsächlich sehen wir, dafs äufserst dicht besiedelte Gebiete mit hoch entwickeltem Gewerbe und gewaltigem Handel entstanden sind, ohne dafs sich in ihnen Millionenstädte gebildet haben. Dies ist vornehmlich darin begründet, dafs diese Gebiete schon vor dem Beginne des Eisenbahnzeitalters über zahlreiche, leidlich gute Wege, besonders über Wasserstrafsen, verfügten, und dafs sich dann das Eisenbahnnetz in ihnen in mehreren Linien rasch entwickelte ohne einen bestimmten Mittelpunkt zu bilden. Wo die Verkehrspflege meist unbewufst dahin gewirkt hat, dafs die einströmende Bevölkerung wenigstens nicht an einem Punkte zusammengeprefst, sondern über eine Reihe von allerdings dicht bei einander liegenden Mittel- und Kleinstädten und Dörfern verteilt wurde, mufs man vom Standpunkte der öffentlichen Wohlfahrt mit dieser Entwickelung zufrieden sein, denn in solchen Gebieten kann selbst in den Städten der Bodenbesitz nicht so wucherisch auftreten wie in den Grofsstädten; sodann bleibt der Bevölkerung noch etwas Bewegungsfreiheit auf dem Felde, ferner ist ein Teil der Bevölkerung, oft nur die Frauen und Kinder, in der Landwirtschaft tätig. Diese für Gewerbe, Handel und Landwirtschaft wechselseitig günstige Bevölkerungsverteilung ist in den Niederlanden eingetreten, weil hier schon seit dem Mittelalter die Wasserstrafsen recht vollkommen ausgebaut worden sind, ferner bei der neuen Grofsmacht im fernen Osten, weil Japan von zahlreichen Buchten und Meerengen durchsetzt ist und eine äufserst hoch entwickelte Küstenschiffahrt besitzt.

Auf Berlin angewendet, könnte die Frage sein, ob es durch gewisse Verkehrs-Mafsnahmen möglich sei, die weitere rasche Zunahme seiner Gewerbe und der im Gewerbe tätigen Bevölkerung zu verzögern. Mittel hierzu sind vorhanden, sie bestehen in dem Ausbauen von leistungsfähigen Wasserstrafsen in der weitern Umgebung aufserhalb des Vorort-Verkehrs-Gebietes, im Anschlusse dieser Wasserstrafsen an Eisenbahnen, in Tarifbegünstigungen und in billiger Hergabe von staatlichen Ländereien. Es ist wohl anzunehmen, dafs der Ausbau unserer Wasserstrafsen, vor allem der Grofsschiffahrtsweg Berlin-Stettin, in diesem Sinne etwas ablenkend wirken wird. Hierbei darf man aber nicht übersehen, dafs Berlin seine Gröfse vor allem seiner Führung auf dem Gebiete des Handels und auf vielen Gebieten des geistigen und künstlerischen Lebens verdankt, und dafs die besonderen Zweige, die die Gröfse des Berliner Gewerbes ausmachen, nicht so wie andere Gewerbe auf billigen Bezug von Kohle und Rohstoffen angewiesen sind, weil es sich vor allem in den chemischen, elektrischen und Bekleidungs-Gewerben um Erzeugnisse handelt, deren Wert nicht im Rohstoffe, sondern in der Verarbeitung liegt. Berlin wird aber mit seiner grofsen Bevölkerung immer den Vorzug besitzen, dafs es die für diese Gewerbe nötigen Arbeitskräfte bietet.

D. II. Ziele der Verkehrspflege innerhalb der Grofsstadt.

Wenn es nun schon bei den nicht besonders günstig liegenden Grofsstädten nur schwer möglich sein wird, den Zustrom abzulenken, so ist dies vollends unmöglich bei den durch ihre Lage besonders bevorzugten. Auch eine etwa im ganzen Volke zur Macht kommende grofsstadtfeindliche Richtung wird nicht verhindern, dafs Städte wie Chicago, Philadelphia, Bombay weiter wachsen. Mit dem weitern Anwachsen der Grofsstädte ist also als Tatsache zu rechnen.

Das Verfahren der Verkehrspflege läfst sich folgendermafsen festsetzen: Der natürliche und darum nicht aufzuhaltende »Zug zur Stadt« verdichtet sich in der Grofsstadt in den Zug zum Stadtmittelpunkte, dem mufs die Verkehrspflege entgegenarbeiten, indem sie nach aufsen treibt. Seiner wirtschaftlichen Bedeutung wegen wirkt der Stadtmittelpunkt anziehend, die Verkehrsleitung soll bezüglich der Wohnungen abstofsend wirken; jene sucht Geschäfte und Menschen auf kleinster Fläche unter möglichster Aus-

nutzung der Höhe zusammenzuziehen, wie es bezüglich der Arbeitstätte in vollendetster Form in den Wolkenkratzern geschieht, diese soll die Menschen bezüglich der Wohnung auf möglichst weite Flächen unter möglichst geringer Ausnutzung der Höhe ausbreiten, wie es in vollendetster Form im Einfamilienhause mit Garten geschieht.

Der scharfen Ausbildung der »City«, dem Zusammendrängen des geschäftlichen Lebens in ihr, der Ausnutzung der Bodenfläche zu vielstöckigen Gebäuden braucht die Verkehrspflege im allgemeinen nicht entgegenzuwirken, ist doch jede Verkleinerung der »City«-Fläche gleichbedeutend mit einer Vergröfserung der verfügbaren Wohnungsfläche. Die Ausnutzung der »City« findet vielmehr ihre Begrenzung in den Rücksichten auf Feuersgefahr und die Licht- und Luft-Zufuhr zu den unteren Stockwerken. Man kann wohl sagen, dafs in Deutschland in der »City« für reine Geschäftshäuser noch einige Stockwerke mehr als jetzt zulässig sein würden, dafs dagegen in Amerika das Mafs des Zulässigen bereits weit überschritten ist. Denn der Bau von Geschäftshäusern mit 32 Stockwerken und mehr mufs auch vom Verkehrsstandpunkte als übertrieben bezeichnet werden, weil dadurch der Verkehr auf zu kleinem Raume zusammengedrängt wird. In einem einzigen solchen Gebäude sind über 6000 Menschen regelmäfsig beschäftigt; das ist die Besetzung von acht langen Stadtbahnzügen.

Dagegen mufs die Verkehrspflege darauf gerichtet sein, die gewerblichen Anlagen möglichst nach aufsen zu drängen. Zu diesem Zwecke ist es nötig, dem Gewerbe im Umkreise der Stadt günstige Lebensbedingungen zu schaffen. Dies geschieht vor allem durch Schaffung leistungsfähiger Wasserstrafsen und, wo solche schon vorhanden sind, durch Anlage von Häfen, Lade- und Lösch-Einrichtungen aufserhalb der Stadt. Es ist zu hoffen, dafs das Berliner Grofsgewerbe von dem Teltowkanale Gebrauch machen und sich auch an ihm ansiedeln wird, wie sie sich bereits der Oberspree zugewandt hat. Da aber das Grofsgewerbe niemals auf Wasserstrafsen allein angewiesen bleiben kann, ist es ferner nötig, im Umkreise der Städte Güterbahnhöfe anzulegen und überall die Möglichkeit von Werk-Anschlufsgleisen zu schaffen. Hierzu wieder gehört das Hinauslegen der Verschiebebahnhöfe und der Bau von Güter-Ringbahnen, Umgehungsbahnen. Dies deckt sich übrigens mit den natürlichen Anforderungen des Betriebes der in aufstrebende Grofsstädte einmündenden Bahnen, denn der rasch anwachsende Verkehr erfordert immer gröfsere Bahnhöfe, die aber im Innern der Städte bei den hohen Grundstückpreisen nicht mehr geschaffen werden können.

Wo Wasserstrafsen und Eisenbahnen unter staatlicher Verwaltung stehen, könnte sogar in Frage kommen, dem Umkreise der Stadt gegenüber dem Stadtinnern für gewisse Rohstoffe Tarifvergünstigungen zu gewähren, um damit den Anreiz, aus dem Innern fortzugehen, für das Grofsgewerbe zu erhöhen. Solche Mafsnahmen lassen sich auch vom eigenwirtschaftlichen Standpunkte der Verkehrsanstalten rechtfertigen, denn tatsächlich sind die Selbstkosten eines im Stadtinnern auf sehr teurem Boden zwischen städtischen Strafsen liegenden Güterbahnhofes mit Brücken, Tunneln, Futtermauern höher, als die eines im Vororte liegenden, besonders wenn auf diesem Massenverkehr von Rohstoffen in neuzeitlichen Anlagen abgewickelt werden kann.

Die Hinauslegung der gewerblichen Anlagen ist deswegen von so hohem Werte, weil damit die Möglichkeit geschaffen wird, die Arbeiterbevölkerung ebenfalls aus dem Stadtinnern heraus auf die Vororte auf billiges Gelände mit offener Bauweise zu bringen. Damit soll nicht gesagt werden, dafs die Arbeiter unmittelbar neben dem Werke wohnen sollen; ihre Wohnstätten können sehr wohl 2 km entfernt liegen, und zwar am besten noch weiter aufserhalb. Es soll hiermit auch nicht die Anlage von Arbeiter-Vierteln unbedingt empfohlen werden, denn diese bergen gewisse Gefahren für die Gesellschaft in sich; vielmehr ist eine Mischung der verschiedenen Bevölkerungskreise anzustreben. Wenn die Wohnviertel der besser Gestellten, Landhausviertel, mit denen der unteren Klassen abwechseln, wird auch der Vorteil erreicht, dafs zahlreiche Frauen und Kinder von Arbeitern auf bequeme Art nicht fern von ihrer Wohnung durch allerlei häusliche und Gartenarbeit einen Nebenverdienst finden können. Auch die Dienstbotennot in den Vororten würde dann aufhören. Ganz verkehrt ist es dagegen, wenn zwar die gewerblichen Anlagen nach aufsen verlegt werden, die Arbeiter aber im Innern der Stadt wohnen bleiben, wie es leider in Berlin an mehreren Stellen der Fall ist. Derartigen Verhältnissen müfste durch Verkehrs-Mafsnahmen entgegengearbeitet werden, etwa durch Beschränkung der Zahl von Arbeiter-Frühzügen in der Richtung aus der Stadt, Nichtgewährung von Fahrpreisermäfsigungen auf den Frühverkehr aus und den Abendverkehr zu der Stadt; aber mit solchen Mafsnahmen, die allerdings etwas verkehrsfeindlich anmuten, würden leider auch berechtigte Verkehrsansprüche verletzt werden. Es mag hier bemerkt werden, dafs beispielsweise durch Hinauslegung eines einzigen Werkes und »Erschliefsung« seines Geländes zum Bau von Miethäusern 25,000 Menschen im Innern der Stadt »Wohngelegenheit«, das heifst Wohnungselend geboten worden ist. In solchen Fällen wäre es besser, wenn die Stadt das Gelände erworben hätte, um wenigstens einen Teil zu Gartenlagen zu verwenden. Auch eine zweckmäfsige Baupolizeiordnung kann bei solchen »Erschliefsungen« heilsam wirken.

Mit Mafsnahmen des Fernverkehres läfst sich der Anreiz, in die Vororte zu ziehen, nur wenig verstärken; immerhin ist es günstig, wenn die Vororte dadurch, dafs Fernzüge an den wichtigsten Stationen des Vorortbereiches halten, bezüglich des Fernverkehres nicht ganz auf die Vermittelung der Innenstadt angewiesen sind.

(Fortsetzung folgt.)

Versuche mit selbsttätiger, durchgehender Westinghouse-Bremse an langen Güterzügen.

Durchgeführt auf den Linien der ungarischen Staatsbahnen 1907 und 1908.

Nach dem amtlichen Berichte mitgeteilt von Ingenieur **E. Streer,** Inspektor der ungarischen Staatsbahnen.

(Fortsetzung von Seite 83.)

Versuche auf dem Gefälle Lič-Fiume von 25‰, August-September 1907.

Nachdem die Versuche mit dem teilweise beladenen Güterzuge auf der Flachbahn erfolgreich durchgeführt waren, wurden sie mit denselben Bremseinrichtungen und sonstigen Ausrüstungen des Versuchszuges auf der Strecke Lic-Fiume fortgesetzt. Der Längenschnitt dieser 36 km langen Strecke mit gleichmäfsigem Gefälle von 25‰ ist in Abb. 2, Seite 92 dargestellt.

Der Zweck dieser weiteren Versuche war, festzustellen, unter welchen Bedingungen lange und teilweise beladene Güterzüge auf starkem Gefälle mit der Westinghouse-Schnellbremse betriebsicher gefahren werden können. Bei den ausgeführten Talfahrten wurde versucht, die jeweilig vorgeschriebene Fahrgeschwindigkeit nicht zu überschreiten und durch Verzögerungs-Bremsungen Schwankungen der Fahrgeschwindigkeit möglichst zu vermeiden, sowie beim Lösen der Bremsen die Hauptleitung und Hülfsluftbehälter schnell wieder aufzufüllen. Aufserdem wurden die hinabrollenden Züge durch Schnell-, Betriebs-, Voll- und Not-Bremsungen angehalten, teils bei vorher völlig gelösten Bremsen und teils bei bestehender Verzögerungs-Bremsung.

Die Triebräder und Tenderräder der Zuglokomotive wurden stets mit gebremst. Um diese Räder jedoch möglichst zu schonen, wurde die an Lokomotive und Tender vorhandene, nicht selbsttätige Bremseinrichtung dazu benutzt, die Bremsen dieser Fahrzeuge bei den Verzögerungs-Bremsungen auf dem Gefälle tunlichst ganz oder teilweise zu lösen. Wenn nach dem Einbremsen des Zuges eine Abnahme der Fahrgeschwindigkeit eintrat, so wurde zunächst die Spannung in den Lokomotiv- und Tender-Bremszylindern mittels der nicht selbsttätigen Bremseinrichtung nach Bedarf vermindert, oder ganz aufgehoben. Erst bei weiterer Abnahme der Fahrgeschwindigkeit wurden auch die Wagenbremsen gelöst, inzwischen aber die Lokomotiv- und Tender-Bremse mittels der nicht selbsttätigen Bremseinrichtung wieder schwach angezogen, hauptsächlich um ein Vorlaufen der Lokomotive beim Lösen zu vermeiden, ferner auch, um die Beschleunigung des Zuges während des Auffüllens der Leitung zu mäfsigen. Zur Erhöhung der Bremskraft des Zuges wurde die nicht selbsttätige Lokomotivbremse jedoch niemals benutzt.

Mit Rücksicht auf die etwas zu geringe Hebelübersetzung der Bremsgestänge an den verwendeten Güterwagen wurden diese Versuche mit 5,5 at Leitungsüberdruck durchgeführt, was einer Erhöhung des Klotzdruckes von durchschnittlich 67% auf etwa 74% des Eigengewichtes der Wagen entspricht. Bei den Verzögerungs-Bremsungen wurde darauf geachtet, den Leitungsdruck höchstens um 1 at zu vermindern, damit stets genügender Kraftvorrat vorhanden sei, um den Zug im Bedarfsfalle schnell anhalten zu können. Diese Verminderung des Leitungsdruckes genügte zur Regelung der Geschwindigkeit selbst bei den angewendeten geringsten Bremsprozenten.

Die Zugpläne, sowie die Gewichte der Wagenzüge und die Verteilung der benutzten Bremsen in den Zügen sind aus den Zusammenstellungen VII und VIII ersichtlich. Die leeren und die ganz oder halb beladenen Wagen waren stets tunlichst ungleichmäfsig verteilt und die Züge waren lose gekuppelt, wie dies bei Güterzügen üblich ist. Die Hublänge der Bremskolben an den Wagen betrug von 120—130 mm.

Zusammenstellung VII.

Zugplan für die Versuche auf der Gefällstrecke Lič—Fiume, August-September 1907.

Bezeichnung der Züge	Gewicht des Wagenzuges leer t	Gewicht des Wagenzuges mit Last t	Anzahl der Wagen	Achsenzahl des Wagenzuges
Z_7	370,84	715,84	39	79
Z_8	163,18	388,18	17	35
Z_9	484,47	752,47	50	101
Z_{10}	239.87	339,87	25	50
Z_{11}	485,30	753,30	50	101
Z_{12}	178,17	403,17	18	37
Z_{13}	292,63	400,76	30	61
Z_{14}	292,63	400,76	30	61

Zusammenstellung VIII.

Bremsverteilungen in den Versuchszügen auf der Gefällstrecke Liö-Fiume, August-September 1907.

☒ Bremswagen: Steuerventil eingeschaltet, Übertragungsventil ausgeschaltet.
☐ Leitungswagen: Steuerventil ausgeschaltet, Übertragungsventil eingeschaltet.

← Fahrtrichtung.

Bezeichnung der Bremsverteilung	Leergewicht der Bremswagen in % des Gewichtes des Wagenzuges	Des Wagenzuges Achsenzahl im ganzen	Des Wagenzuges Achsenzahl hiervon gebremst	Gebremste Achsen in % der Wagenachsenzahl
B_{26}	49.6	79	76	96,2
B_{27}	42,2	79	64	81.0
B_{28}	39,2	79	62	78,5
B_{29}	34.9	79	52	65,8
B_{30}	33.0	79	52	65,8
B_{31}	62.3	101	98	97,0
B_{32}	52.5	101	82	81.2
B_{33}	50,2	101	78	77,2
B_{34}	46.5	101	72	71.2
B_{35}	48.7	50	34	68,0
B_{36}	40.4	37	34	91.9
B_{37}	33.9	37	28	75.7
B_{38}	52,3	61	42	68,8
B_{39}	52,3	61	42	68,8
B_{40}	38,1	35	32	91,5
B_{41}	33.5	35	28	80.0
B_{42}	29,0	35	24	68,6

1. Zuerst wurden zwei Talfahrten mit einem Zuge von 79 Wagenachsen nach Zugplan Z_7 (Zusammenstellung VII) ausgeführt, wobei die Bremsverteilungen B_{26}—B_{30} (Zusammenstellung VIII) zur Anwendung kamen. Beide Fahrten verliefen durchweg günstig und die Auslafsventile (Textabb. 1) bewährten sich gleich bei Beginn dieser Versuche, indem bei dem langsamern Lösen der Bremsen für das Wiederauffüllen der Hülfsluftbehälter mit Prefsluft genügend Zeit blieb, bevor neuerdings gebremst werden mufste. Die vorgeschriebenen Fahrgeschwindigkeiten von 30 und 25 km/St. wurden nur in einzelnen Fällen wenig überschritten. Die geringsten Geschwindigkeiten vor dem Lösen der Bremsen schwankten zwischen 20 und 12 km/St. Das Einfahren und Halten erfolgte auf allen Bahnhöfen mit Betriebsbremsungen, aufserdem wurde der Zug noch zwölfmal auf offener Strecke im Gefälle von 25 ‰ durch Schnellbremsungen bei gelösten Bremsen (Schnell), durch Schnellbremsungen bei bestehender Verzögerungs-Bremsung (Verzögerung, Schnell) und durch Vollbremsungen bei bestehender Verzögerungs-Bremsung (Verzögerung, Voll) angehalten. Abgesehen von geringen Schwankungen erfolgte das Anhalten und Wiederanfahren stets anstandslos.

2. Im weitern Verlaufe der Versuche wurden vier Talfahrten mit einem Zuge von 101 Wagenachsen nach Zugplan Z_9 und mit den Bremsverteilungen B_{31}—B_{34} ausgeführt. Bei der ersten Fahrt wurden auf dem Gefälle nur Verzögerungs-Bremsungen vorgenommen, auf den Bahnhöfen wurde mit Betriebsbremsungen angehalten. Alle diese Bremsungen verliefen ebenso günstig, wie bei den vorhergehenden Fahrten mit kürzeren Zügen, auch die Schwankungen der Geschwindigkeit waren nicht gröfser, als vorher. Mitunter kam es vor, dafs die Druckminderung in der Leitung beim ersten Anziehen der Bremsen zu gering ausfiel und deshalb die Bremsen der letzten Wagen nicht angelegt wurden. Dieser Fehler in der Handhabung der Bremse wiederholte sich jedoch bei gröfserer Übung des Führers immer seltener und hatte keine Nachteile zur Folge, da die Regelung der Geschwindigkeit trotzdem keine Schwierigkeiten bereitete.

Bei den nächsten Fahrten mit dieser Zuglänge und den Bremsverteilungen B_{33} und B_{34} wurden aufser den Verzögerungs-Bremsungen noch die auf Seite 116 aufgeführten Bremsungen zum Anhalten des Zuges im Gefälle ausgeführt.

Zusammen[…]

Bremsversuche auf der Strecke Lič-Fium[…]

Zug Z_{12}, bestehend aus Lokomotive Nr. 451

Gewicht des Wagenzuges 403,17 t

Nr. des Versuches	Bremsung auf Bahnhof oder bei km	Art der Bremsung	Anzahl der Abstufungen bei Verzögerungsbremsungen	Lösen der Bremsen	Vom Wagenzuge gebremst: an Leergewicht der Bremswagen t	Vom Wagenzuge gebremst: % des Gewichtes des Wagenzuges	Vom Wagenzuge gebremst: mit Klotzdruck t	Bremsklotzdruck des Zuges einschließlich Lokomotive und Tender: t	Bremsklotzdruck des Zuges einschließlich Lokomotive und Tender: % des Gewichtes	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: beladen	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: unbeladen	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: im ganzen	% der Achsenzahl des Wagenzuges	Zugplan und Bremsverteilung*)	Fahrgeschwindigkeit km/St: vor der Bremsung	Fahrgeschwindigkeit km/St: größte während der Verzögerungsbremsung	Fahrgeschwindigkeit km/St: kleinste nach der Verzögerungsbremsung
1	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
	Lič (Abfahrt)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	140,63	Verzögerung	3	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	16	28	—
	141,35	—	—	Lösen													21
2	141,49	Verzögerung	1	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	22	24	—
	141,64	—	—	Lösen													[illegible]
3	141,81	Verzögerung	1	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	24	29	—
	142,47	—	—	Lösen													[illegible]
4	142,64	Verzögerung	1	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	23	25	—
	142,93	—	—	Lösen													21
5	143,49	Schnell	—	Halten	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	32	34	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—													—
6	143,51	Verzögerung	2	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	15	26	
	144,12	—	—	Lösen													[illegible]
7	144,29	Verzögerung	2	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	24	26	—
	144,87	—	—	Lösen													[illegible]
8	145,06	Verzögerung	2	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	24	26	—
8a	145,26	Verzögerung, Voll	—	Halten	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	26	26	
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—													—
9	145,73	Verzögerung	2	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	20	27	—
	146,62	—	—	Lösen													[illegible]
10	146,78	Verzögerung	1	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	22	26	—
	147,28	—	—	Lösen													[illegible]
11	147,45	Verzögerung	1	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	21	25	—
	148,60	—	—	Lösen													[illegible]
12	148,86	Betrieb	3	Halten	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	17	17	—
	Plase (Abfahrt)	—	—	—													
13	149,29	Verzögerung	3	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	16	27	—
	149,89	—	—	Lösen													[illegible]
14	150,06	Verzögerung	1	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	22	25	—
	150,86	—	—	Lösen													21
15	151,02	Verzögerung	2	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	24	27	—
	151,34	—	—	Lösen													[illegible]
16	151,45	Verzögerung	1	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	24	26	—
	152,33	—	—	Lösen													[illegible]
17	152,48	Verzögerung	1	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	23	27	—
	153,69	—	—	Lösen													[illegible]
18	153,87	Verzögerung	2	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	22	28	—
	154,86	—	—	Lösen													[illegible]
19	155,00	Verzögerung	1	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	23	25	—
	155,77	—	—	Lösen													[illegible]
20	155,95	Verzögerung	1	—	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	21	25	—
	156,15	—	—	Lösen													16
21	156,26	Betrieb	2	Halten	136,4	33,9	96,5	153,8	30,4	24	4	28	75,7	Z_{12} B_{37}	14	14	—
	Meja (Abfahrt)	—	—	—													
22	157,10	Schnell	—	Halten	162,85	40,4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	48	52	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—													—
23	157,73	Verzögerung	3	—	162,85	40,4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	25	40	—
	158,54	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[illegible]

*) Zu entnehmen aus den Zusammenstellungen VII und VIII.

stellung IX.
am 21. September 1907.
und 18 Wagen mit 37 Wagenachsen.
einschließlich Lokomotive und Tender = 505,17 t.

Leitungsüberdruck at. der Verzögerungs-Bremsung vor	Leitungsüberdruck at. der Verzögerungs-Bremsung nach	Leitungsüberdruck at. der Schnell-Bremsung vor	Leitungsüberdruck at. der Schnell-Bremsung nach	Überdruck im Hilfsluftbehälter at.	Überdruck im Bremszylinder at.	Zeitdauer in Sek vom ersten Bremszeichen bis zum Beginne der Bremsung	Zeitdauer in Sek vom ersten Bremszeichen bis zum Lösezeichen	Zeitdauer in Sek vom ersten Bremszeichen bis zur nächsten Bremsung nach dem Lösen	Zeitdauer in Sek vom Lösezeichen bis zum Beginne des Lösens	Zeitdauer in Sek vom Lösezeichen bis zur völligen Entbremsung	Zeitdauer in Sek vom Lösezeichen bis zum Auffüllen der Leitung	Zeitdauer in Sek vom Lösezeichen bis zur nächsten Bremsung	Ganze Bremszeit Sek.	Bremsweg m	Neigung des Bremsweges ‰	Beobachtet**) auf der Lokomotive	Beobachtet**) im ersten Wagen	Beobachtet**) Am Schlusse des Zuges	Bemerkungen. Luftleitung ohne Abzweigung. Kleine Bremshebelübersetzung. Durchschlaggeschwindigkeit 200 m/Sek. Witterung: trocken und windstill.
						im 17. (Versuchs-) Wagen gemessen													
19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.
5,45	—	—	—	5,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—		0				
5,45	—	—	—	5,45	2,0	2,0			—	—	—	—	—		25	—	∽	—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	102	—	2,0	—	8	—	—	—	25				
5,45	—	—	—	5,45	2,20	2,5	—	124	—	—	—	22	—	—	25	—	—	—	
—	5,0	—	—	5,0	—	—	24	—	2,0	—	6	—	—		25				
5,45	—	—	—	5,45	2,20	2,0	—	51	—	—	—	27	—	—	25	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	90	—	2,0	—	7	—	—	—	25				
5,45	—	—	—	5,45	2,25	2,0	—	117	—	—	—	27	—	—	25	—	—	—	
—	4,95	—	—	4,95	—	—	47	—	2,0	—	6	—	—	—	25				
—	—	5,40	1.60	5,40	4.20	1.0	—	84	—	—	—	37	39	240	25	—	—	—	Anhalten auf der Strecke
5,45	—	—	—	5,45	—	—		—	—	—	—	—	—	—	25				
5,45	—	—	—	5,45	1,90	2,0		—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	92	—	2,0	—	6	—	—	—	25				
5,45	—	—	—	5,40	2,10	2,0	—	119	—	—	—	27	—	—	25	—	—	—	
—	4,90	—	—	4,90	—	—	82	—	2,0	—	10	—	—	—	20				
5,45	4,80	—	—	5,45	2,2	2,0	—	115	—	—	—	33	—	—	25	—	—	—	
4,80	4,0	—	—	4,80	4,20	1,0	—	—	—	—	—	—	20	75	25	—	—	—	Anhalten auf der Strecke
5,45	—	—	—	5,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25				
5,45	—	—	—	5,45	1,80	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	∽	
—	4,60	—	—	4,60	—	—	127	—	2,0	—	7	—	—	—	25				
5,45	—	—	—	5,45	2,10	2,0	—	153	—	—	—	26	—	—	25	—	—	—	
—	4,90	—	—	4,90	—	—	70		2,0	—	10	—	—	—	25				
5,50	—	—	—	5,50	2,20	2.0	—	98	—	—	—	28	—	—	25	—	—	—	
—	4,90	—	—	4,90	—	—	150		2,0	—	10	—	—		2				
5,50	4,75	—	—	5,50	1,50	2.0	—	224	—	—	—	74	30	112	2	—	—	—	Anhalten in Plase
5,45	—	—	—	5,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2				
5,45	—	—	—	5,45	1,90	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	
—	4,55	—	—	4,55	—	—	87		2,0	—	10	—	—	—	25				
5,40	—	—	—	5,40	2,10	2,0	—	115	—	—	—	28	—	—	25	—	—	—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	116	—	2,0	—	10	—	—	—	25				
5,40	—	—	—	5,40	2.20	2.0	—	141	—	—	—	25	—	—	25	—	—	—	
—	5,0	—	—	5,0	—	—	46	—	2,0	—	10	—	—	—	25				
5,40	—	—	—	5,40	2,25	2,0	—	64	—	—	—	18	—	—	25	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	128	—	2,0	—	11	—	—	—	25				
5 40	—	—	—	5,40	2,20	2.0	—	152	—	—	—	24	—	—	25	—	—	—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	74	—	2,0	—	11	—	—	—	25				
5,45	—	—	—	5,45	2,20	2,0	—	103	—	—	—	29	—	—	25	—	—	—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	136	—	2.0	—	8	—	—	—	25				
5,40	—	—	—	5,40	2,20	2,0	—	157	—	—	—	21	—	—	25	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	120	—	2.0	—	7	—	—	—	25				
5,45	—	—	—	5,45	2,20	2,0	—	148	—	—	—	28	—	—	25	—	—	—	
—	5,10	—	—	5,10	—	—	31	—	2.0	31	7	—	—	—	2				
5,45	5.2	—	—	5,45	1,0	2,0	—	82	—	—	—	51	16	27	2	—	—	—	Anhalten in Meja
5,45	—	—	—	5,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2				
—	—	5,45	1,50	5,45	4.3	1,0	—	—	—	—	—	—	48	474	25	—	—	—	Anhalten auf der Strecke
5,40	—	—	—	5,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25				
5,40	—	—		5,40	2,0	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	
—	4,60	—	—	4,60	—	—	81	—	2,0	—	7	—	—	—	25				

**) — = stoßlos; ∽ = Schwankung; /\ = Ruck; | = Stoß; X starker Stoß.

Nr. des Versuches	Bremsung auf Bahnhof oder bei km	Art der Bremsung	Anzahl der Abstufungen bei Verzögerungsbremsungen	Lösen der Bremsen	Vom Wagenzuge gebremst: an Leergewicht der Bremswagen t	Vom Wagenzuge gebremst: % des Gewichtes des Wagenzuges	Vom Wagenzuge gebremst: mit Klotzdruck t	Bremsklotzdruck des Zuges einschließlich Lokomotive und Tender: t	Bremsklotzdruck des Zuges einschließlich Lokomotive und Tender: % des Gewichtes	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: beladen	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: unbeladen	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: im ganzen	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: % der Achsenzahl des Wagenzuges	Zugplan und Bremsverteilung*)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	Fahrgeschwindigkeit km/St.: größte während der Verzögerungs-Bremsung	Fahrgeschwindigkeit km/St.: kleinste nach der Verzögerungs-Bremsung
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
24	158,77	Verzögerung	2	—	162,85	40.4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	31	35	—
	159,00	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
25	159,36	Verzögerung	1	—	162,85	40,4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	29	33	—
25a	159,56	Verzögerung Voll	—	Halten	162,85	40,4	115,3	172,6	34.2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	32	32	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	160.31	Verzögerung	2	—	162,85	40,4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	23	37	—
	161,60	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27
27	161,81	Verzögerung	1	—	162,85	40,4	115.3	172,6	34,2	30	4	34	91.9	Z_{12} B_{36}	28	33	—
	162,90	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
28	163,08	Verzögerung	1	—	162,85	40.4	115,3	172,6	34.2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	31	33	—
	163,57	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
29	164,15	Schnell	—	Halten	162.85	40,4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	25	26	—
	Buccari (Abfahrt)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	164,65	Verzögerung	1	—	162,85	40,4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	19	33	—
	165,17	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
31	165,36	Verzögerung	1	—	162,85	40.4	115,3	172,6	34.2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	30	34	—
	166,24	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27
32	166,45	Verzögerung	1	—	162,85	40.4	115,3	172.6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	30	33	—
	167,47	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
33	167,68	Verzögerung	1	—	162,85	40,4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	30	34	—
	169,05	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
34	169,25	Verzögerung	1	—	162,85	40.4	115,3	172.6	34.2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	30	32	—
	170,37	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26
35	170,85	Verzögerung	4	—	162,85	40,4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	32	37	—
	171,72	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
36	172,00	Verzögerung	3	—	162,85	40,4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91.9	Z_{12} B_{36}	32	37	—
	173,07	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
37	173,32	Verzögerung	1	—	162,85	40,4	115,3	172,6	34.2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	30	34	—
	174,55	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
38	175.42	Verzögerung	2	—	162,85	40,4	115,3	172,6	34,2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	35	36	—
	175,68	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
39	176,21 Fiume	Betrieb	2	Halten	162,85	40,4	115,3	172,6	34.2	30	4	34	91,9	Z_{12} B_{36}	17	17	—

Zusammen

Bremsversuche auf der Strecke Lič-Fiume,

Zug Z_{11} bestehend aus Lokomotive Nr. 4451

Gewicht des Wagenzuges — 753,3 t.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
	Lič (Abfahrt)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	141,10	Schnell	—	Halten	379,02	50.3	273.3	330.6	38.6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	39	42	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	141.43	Verzögerung	3	—	379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	16	26	—
	141,84	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
3	142,05	Verzögerung	2	—	379 02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	25	27	—
	142,62	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
4	142,84	Verzögerung	1	—	379.02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	24	24	—
	143,34	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21

*) Zu entnehmen aus den Zusammenstellungen VII und VIII.

Leitungsüberdruck at.				Überdruck im Hülfsluftbehälter	Überdruck im Bremszylinder	Zeitdauer in Sek.							Ganze Bremszeit	Bremsweg	Neigung des Bremsweges	Beobachtet **)					Bemerkungen: Luftleitung ohne Abzweigung. Kleine Bremshebelübersetzung. Durchschlaggeschwindigkeit 200 m/Sek. Witterung: trocken und windstill.
vor	nach	vor	nach			vom ersten Bremszeichen			vom Lösezeichen												
der Verzögerungs-		der Schnell-				bis zum Beginne der Bremsung	bis zum Lösezeichen	bis zur nächsten Bremsung nach dem Lösen	bis zum Beginne des Lösens	bis zur völligen Entbremsung	bis zum Auffüllen der Leitung	bis zur nächsten Bremsung				auf der Lokomotive	im ersten	im 21 sten	im 41 sten	Am Schlusse des Zuges	
Bremsung				at.		im 17. (Versuchs-) Wagen gemessen							Sek.	m	‰		Wagen				
19.	20.	21	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
5,20	—	—	—	5,20	2,40	2,0	—	109	—	—	—	28	—	—	25	—	—			—	
—	4,60	—	1,50	4,60	—	—	43	—	2,0	—	7	—	—	—	25						
5,45	4,90	—	—	5,45	2,0	2,0	—	66	—	—	—	23	—	—	25	—	—			—	
4,90	3,90	—	—	4,90	4,05	1,0	—	—	—	—	—	—	29	157	25	—	—			—	Anhalten auf der Strecke
5,45	—	—	—	5,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25						
5,45	—	—	—	5,45	2,0	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—			—	
—	4,40	—	—	4,40	—	—	132	—	2.0	—	8	—	—	—	25						
5,45	—	—	—	5,40	2.0	2,0	—	159	—	—	—	27	—	—	25	—	—			—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	117	—	2,0	—	7	—	—	—	25						
5,40	—	—	—	5,40	2,30	2,0	—	139	—	—	—	22	—	—	25	—	—			—	
—	4,85	—	—	4,85	—	—	58	—	2,0	42	6	—	—	—	25						
—	—	5,50	1,80	5,50	3,9	1,0	—	130	—	—	—	72	22	87	2	—	—			—	Anhalten in Buccari
5,40	—	—	—	5,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2						
5,40	—	—	—	5,40	1.90	2.0	—		—	—	—	—	—	—	25	—	—			—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	62	—	2,0	—	7	—	—	—	25						
5,45	—	—	—	5,45	2.10	2,0	—	86	—	—	—	24	—	—	25	—	—			—	
—	4,85	—	—	4,85	—	—	97	—	2,0	—	7	—	—	—	25						
5,45	—	—	—	5,45	2,20	2.0	—	122	—	—	—	25	—	—	25	—	—			—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	114	—	2,0	—	6	—	—	—	25						
5,40	—	—	—	5,40	2,20	2,0	—	139	—	—	—	25	—	—	25	—	—			—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	148	—	2,0	—	8	—	—	—	25						
5,40	—	—	—	5,40	2.20	2,0	—	171	—	—	—	23		—	25	—	—			—	
—	4,75	—	—	4,75	—	—	121	—	2,0	39	7	—	—	—	25						
5,50	—	—	—	5,50	2,0	2.0	—	117	—	—	—	56	—	—	25	—	—			—	
—	4,55	—	—	4,55	—	—	80	-	2,0	—	7	—	—	—	25						
5,45	—	—	—	5,45	2,10	2,0	—	110	—	—	—	30	—		25	—	—			—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	117	—	2.0	—	7	—	—	—	25						
5,40	—	—	—	5,40	2,20	2,0	—	144	—	—	—	27	—	—	25	—	—			—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	131	—	2,0	40	7	—	—	—	9						
5,40	—	—	—	5,40	1,25	2.0	—	231	—	—	—	100	—		8	—	—			—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	30	—	2,0	21	6	—		—	8						
5,40	4,80	—	—	5,40	1,35	2,0	—	110	—	—	—	86	28	85	0	—	—			—	Anhalten in Fiume

stellung X.

am 22. September 1907.

und 50 Wagen mit 101 Wagenachsen.

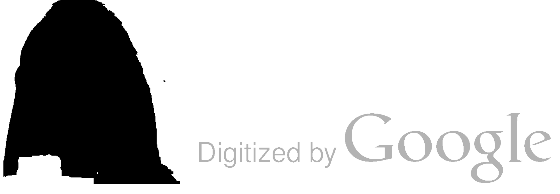
einschliefslich Lokomotive und Tender = 855,3 t.

19.	20.	21	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
5,40	—	—	—	5,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0						
—	—	5,40	2.20	5,40	4,2	2,75	—	—	—	—	—	—	32	249	25	—	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke
5,30	—	—	—	5,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25						
5,30	—	—	—	5,30	1.50	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	∽	—	—	
—	4,80	—	—	4,80		—	62	—	8.0	37	37	—	—	—	25						
5.30	—	—	—	5,30	1,10	8,0	—	103	—	—	—	41		—	25	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	84	—	7,5	20	36	—	—	—	25						
5.30	—	—	—	5,30	1,0	8,0	—	123	—	—	—	39	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,90	—	—	4,90	—	—	77	—	6.0	20	31	—	—	—	25						

**) — stofslos; ∽ Schwankung; ∧ Ruck; | Stofs; X starker Stofs.

Nr. des Versuches	Bremsung auf Bahnhof oder bei km	Art der Bremsung	Anzahl der Abstufungen bei Verzögerungsbremsungen	Lösen der Bremsen	Vom Wagenzuge gebremst: an Leergewicht der Bremswagen t	% des Gewichtes des Wagenzuges	t mit Klotzdruck	Bremsklotzdruck des Zuges einschließlich Lokomotive und Tender t	% des Gewichtes	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: beladen	unbeladen	im ganzen	% der Achsenzahl des Wagenzuges	Zugplan und Bremsverteilung *)	Fahrgeschwindigkeit km/St: vor der Bremsung	größte während der Verzögerungs-Bremsung
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
5	143,55	Verzögerung	2	—	379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	25	27
5a	143,80	Verzögerung schnell		Halten	379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	26	26
	Abfahrt von der Strecke															
6	144,00	Verzögerung	3		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	17	30
	144,64			Lösen												
7	144,90	Verzögerung	3		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	24	30
	146,70			Lösen												
8	146,90	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	27	29
	147,29			Lösen												
9	147,49	Verzögerung	1		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	24	25
	147,98			Lösen												
10	148,20	Verzögerung	1		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	24	25
	148,63			Lösen												
11	148,99	Verzögerung	1		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	14	14
	Plase (Abfahrt)															
12	149,33	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	14	25
	149,95			Lösen												
13	150,15	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	22	29
	151,08			Lösen												
14	151,35	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	24	[illegible]
	151,94			Lösen												
15	152,12	Verzögerung	1		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	18	21
	152,65			Lösen												
16	152,84	Verzögerung	1		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	23	26
	153,54			Lösen												
17	153,79	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	22	27
	154,54			Lösen												
18	154,78	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	25	26
	155,28			Lösen												
19	155,52	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	22	25
	155,87			Lösen												
20	156,66	Verzögerung	3		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	20	30
	Meja (Durchfahrt)															
	157,38			Lösen												
21	157,61	Verzögerung	3		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	25	29
	158,35			Lösen												
22	158,63	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	23	27
	159,20			Lösen												
23	159,47	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	26	28
	160,05			Lösen												
24	160,46	Verzögerung	1		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{13} B_{33}	23	26
	161,03			Lösen												
25	161,43	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{13} B_{33}	25	27
	161,91			Lösen												
26	162,31	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{13} B_{33}	25	29
	162,86			Lösen												
27	163,25	Verzögerung	2		379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{13} B_{33}	25	28
	163,66			Lösen												

*) Zu entnehmen aus den Zusammenstellungen VII und VIII.



Leitungsüberdruck at. vor der Verzögerungs-Bremsung	Leitungsüberdruck at. nach der Verzögerungs-Bremsung	Leitungsüberdruck at. vor der Schnell-Bremsung	Leitungsüberdruck at. nach der Schnell-Bremsung	Überdruck im Hülfsluftbehälter at.	Überdruck im Bremszylinder at.	Zeitdauer in Sek. vom ersten Bremszeichen bis zum Beginne der Bremsung	vom ersten Bremszeichen bis zum Lösezeichen	vom ersten Bremszeichen bis zur nächsten Bremsung nach dem Lösen	vom Lösezeichen bis zum Beginne des Lösens	vom Lösezeichen bis zur völligen Entbremsung	vom Lösezeichen bis zum Auffüllen der Leitung	vom Lösezeichen bis zur nächsten Bremsung	Ganze Bremszeit Sek.	Bremsweg m	Neigung des Bremsweges ‰	Beobachtet **) auf der Lokomotive	im ersten Wagen	im 21 sten Wagen	im 41 sten Wagen	Am Schlusse des Zuges	Bemerkungen. Luftleitung ohne Abzweigung. Kleine Bremshebelübersetzung. Durchschlaggeschwindigkeit 191 m/Sek. Witterung: trocken und windstill.
				im 17. (Versuchs-) Wagen gemessen																	
19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36	37	38.	39.	40.
5,30	4,80	—	—	5,30	0,95	8,0	—	109	—	—	—	32	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	—	4,80	4.0	4,80	3,80	2,2	—	—	—	—	—	—	20	102	25	—	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke Am Zugsende blofs Vollbremsung aufgetreten.
5,30	—	—	—	5,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25						
5,30	—	—	—	5,30	1,70	6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	∽	—	—	
—	4,75	—	—	4,75	—	—	84	—	6,5	40	36	—	—	—	20						
5,30	—	—	—	5,30	0	—	—	127	—	—	—	43	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	237	—	—	—	28	—	—	—	25						
5,15	—	—	—	5,10	0.70	9,8	—	266	—	—	—	29	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	56	—	6,0	25	31	—	—	—	25						
5,20	—	—	—	5,20	0,90	8,0	—	87	—	—	—	31	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	80	—	7.0	26	36	—	—	—	25						
5,30	—	—	—	5,30	0.80	7,0	—	122	—	—	—	42	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,90	—	—	4,90	—	—	66	—	6,5	24	45	—	—	—	2						
5,45	5,1	—	—	5,45	0,75	7.0	—	146	—	—	—	80	40	100	2	—	—	—	—	—	Anhalten in Plase
4,45	—	—	—	5,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2						
5,45	—	—	—	5,45	1,60	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	25	—	∽	—	—	—	
—	4,85	—	—	4,85	—	—	102	—	7,0	38	37	—	—	—	25						
5,40	—	—	—	5,40	1,30	8,0		144	—	—	—	42	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,90	—	—	4,90	—	—	125	—	6,0	33	34	—	—	—	25						
5,30	—	—	—	5,30	1,20	7,5	—	175	—	—	—	50	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80		—	83	—	6,0	36	32	—	—	—	25						
5,20	—	—	—	5,20	1,0	8,0	—	126	—	—	—	43	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	93	—	6.0	24	35	—	—		25						
5,25	—	—	—	5,20	1,25	8,0	—	131	—	—	—	38	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4.70	—		4,70	—	—	102	—	6,0	33	36	—	—	—	25						
5,25	—	—	—	5,25	1,30	8,0	—	150	—		—	48	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,75	—	—	4,75	—	—	109	—	6,0	30	33	—	—		25						
5,30	—	—	—	5.30	1,0	8,0	—	149	—	—	—	40	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80		—	80		6.5	21	32	—	—		25						
5,40	—	—	—	5,30	1.0	8,0	—	122	—	—	—	42		—	25	—	—	—	—	—	
—	4.90	—	—	4.90	—	—	58		5,0	12	54	—	—	—	25					∽	
5,35	—	—	—	5,35	1,75	7,0	—	199	—	—	—	141	—	—	2	—	∧	—	—	—	
—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	2						
—	4,80	—	—	4,80		—	95	—	6,0	37	36	—	—	—	25						
5,35	—	—	—	5,35	1,30	7,5	—	138	—	—	—	43	—		25	—	∽	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	100		6,0	28	39	—	—	—	25						
5.40	—	—	—	5,40	1.20	6,0	—	152	—	—	—	52	—		25	—	—	—	—	—	
—	4.90	—	—	4,90	—	—	82	—	6,0	24	40	—	—		25						
5,40	—	—	—	5,40	1,35	6.0	—	125	—	—	—	43	—		25	—	—	—	—	—	
—	4.85	—	—	4,85		—	100	—	5,5	26	40	—			25						
5,35	—	—	—	5,35	1,30	6,5	—	149	—	—	—	49		—	25	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	103	—	5,5	26	36	—			25						
5,30	—	—	—	5,30	1,30	7,0	—	145	—	—	—	42		—	25	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	90	—	5.0	24	36	—	—		25						
5,30	—	—	—	5,30	1,30	7.0	—	131	—	—	—	41			25	—	—	—	—	—	
—	4.75	—	—	4,75	—	—	95	—	5,5	23	38	—			25						
5,25	—	—	—	5,20	1,10	7,5	—	133	—	—	—	38		—	25	—	—	—	—	—	
—	4.75	—	—	4,75	—	—	74	—	6,0	14	138	—	—	—	2						

**) — stofslos; ∽ Schwankung; ∧ Ruck; | Stofs; X starker Stofs.

Nr. des Versuches	Bremsung auf Bahnhof oder bei km	Art der Bremsung	Anzahl der Abstufungen bei Verzögerungsbremsungen	Lösen der Bremsen	Vom Wagenzuge gebremst: an Leergewicht der Bremswagen t	Vom Wagenzuge gebremst: % des Gewichtes des Wagenzuges	Vom Wagenzuge gebremst: mit Klotzdruck t	Bremsklotzdruck des Zuges einschließlich Lokomotive und Tender: t	Bremsklotzdruck: % des Gewichtes	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: beladen	unbeladen	im ganzen	% der Achsenzahl des Wagenzuges	Zugplan und Bremsverteilung *)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	größte während der Verzögerungs-Bremsung	kleinste nach der Verzögerungs-Bremsung
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18
	Buccari (Durchfahrt)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28.	164,76	Verzögerung	5	—	379,02	50,3	273,3	330.6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	22	28	—
	165,28	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
29	165.54	Verzöge rung	3	—	379,02	50,3	273.3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	25	29	—
	166,03	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18
30	166,26	Verzögerung	3	—	379,02	50.3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	14	30	—
	167,10	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
31	167,34	Verzögerung	3	—	379,02	50,3	273.3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	24	28	—
	168,04	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
32	168.26	Verzögerung	2	—	379,02	50.3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	25	27	—
	169.24	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
33	169,51	Verzögerung	3	—	379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	25	30	—
	170,28	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18
34	170,59	Verzögerung	1	—	379,02	50,3	273.3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	26	28	—
	171,32	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
35	171,57	Verzögerung	3	—	379.02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	25	29	—
	172,57	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
36	172,82	Verzögerung	4	—	379,02	50,3	273,3	330.6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	24	29	—
	173,56	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
37	173,83	Verzögerung	3	—	379,02	50,3	273,3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	26	29	—
	174,59	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
38	175,45	Verzögerung	2	—	379.02	50,3	273.3	330,6	38,6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	32	33	—
	175,68	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
39	176,30 Fiume	Betrieb	1	Halten	379.02	50.3	273,3	330,6	38.6	38	40	78	77,2	Z_{11} B_{33}	14	14	—

Zusammen

Bremsversuche auf der Strecke Fiume-Buccari,

Zug Z_{13} bestehend aus einer Zuglokomotive Nr. 4451, einer

Gewicht des Wagenzuges = 400,76 t,

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18
1	173.2	Schnell	—	Halten	209,17	52,3	148,2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{13} B_{38}	24	—	—
2	169.2	Schnell		Halten	209,17	52,3	148,2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{13} B_{38}	23	—	—
3	167,6	Not	—	Halten	209,17	52,3	148,2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{13} B_{38}	25	—	—
4	Buccari	Betrieb	1	Halten	209.17	52,3	148.2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{13} B_{38}	23	—	—

*) Zu entnehmen aus den Zusammenstellungen VII und VIII.

Leitungsüberdruck at vor der Verzögerungs-Bremsung	Leitungsüberdruck at nach der Verzögerungs-Bremsung	Leitungsüberdruck at vor der Schnell-Bremsung	Leitungsüberdruck at nach der Schnell-Bremsung	Überdruck im Hülfsluftbehälter at.	Überdruck im Bremszylinder at.	Zeitdauer in Sek. vom ersten Bremszeichen bis zum Beginne der Bremsung	bis zum Lösezeichen	bis zur nächsten Bremsung nach dem Lösen	Zeitdauer in Sek. vom Lösezeichen bis zum Beginne des Lösens	bis zur völligen Entbremsung	bis zum Auffüllen der Leitung	bis zur nächsten Bremsung	Ganze Bremszeit Sek.	Bremsweg m	Neigung des Bremsweges ‰	Beobachtet **) auf der Lokomotive	im ersten Wagen	im 21 sten Wagen	im 41 sten Wagen	Am Schlusse des Zuges	Bemerkungen. Luftleitung ohne Abzweigung. Kleine Bremshebelübersetzung. Durchschlaggeschwindigkeit 191 m/Sek. Witterung: trocken und windstill.
						im 17. (Versuchs-) Wagen gemessen															
19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2						
5,40	—	—	—	5 40	1,80	6,0	—	240	—	—	—	166	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,75	—	—	4,75	—	—	76	—	7,0	35	37	—	—	—	25						
5,30	—	—	—	5,30	1.20	7,0	—	120	—	—	—	44	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4.80	—	—	71	—	6.0	24	32	—	—	—	25						
5,30	—	—	—	5,30	1,30	7.5	—	105	—	—	—	34	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,75	—	—	4.75	—	—	116	—	6,0	26	34	—	—	—	25						
5,30	—	—	—	5,30	1,30	8.0	—	154	—	—	—	38	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4.80	—	—	100	—	6,5	24	30	—	—	—	25						
5,20	—	—	—	5,10	1,40	8.0	—	130	—	—	—	30	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,60	—	—	4,60	—	—	138	—	7,5	28	34	—	—	—	25						
5,20	—	—	—	5,20	1,30	8,0	—	178	—	—	—	40	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,70	—	—	4,70	—	—	106	—	6,5	26	34	—	—	—	25						
5,20	—	—	—	5.20	1,0	8,0	—	146	—	—	—	40	—	—	10 25	—	—	—	—	—	
—	4,75	—	—	4,75	—	—	122	—	5.0	19	32	—	—	—	25						
5,10	—	—	—	5.10	1,35	8,0	—	154	—	—	—	32	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,60	—	—	4,60	—	—	141	—	6,0	24	35	—	—	—	25						
5,10	—	—	—	5,10	1,25	8,0	—	176	—	—	—	35	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,55	—	—	4,55	—	—	108	—	6,0	23	34	—	—	—	25						
5,10	—	—	—	5.10	1,25	8,0	—	146	—	—	—	38	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	4,60	—	—	4,60	—	—	111	—	6,0	23	102	—	—	—	9						
5.35	—	—	—	5,35	1,25	6,0	—	223	—	—	—	112	—	—	8	—	—	—	—	—	
—	4,80	—	—	4,80	—	—	34	—	7,5	23	103	—	—	—	8						
5,40	4,80	—	—	5,40	1,10	8,0	—	145	—	—	—	115	50	135	0	—	—	—	—	—	Anhalten in Fiume

stellung XI.

am 28. September 1907.

Schiebelokomotive Nr. 4413 und 30 Wagen mit 61 Wagenachsen.

einschliefslich Lokomotiven und Tender = 584,76 t

19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	1. Wagen	10. Wagen	30. Wagen	39.	Die Bremsung erfolgte:
—	—	5,5	1,5	—	4,2	—	—	—	—	—	—	—	14	54	25	—	—	—	—	—	von der Schublokomotive
—	—	5,5	2,0	—	4,2	—	—	—	—			—	13	49	25	—	—	—	—	—	von der Zuglokomotive
—	—	5,5	0		4,5	—	—	—	—	—	—	—	13	56	25	—	—	—	—	—	aus dem 10. Wagen
5.5	5,0	—	—	—	1,2	—		—				—	31	115	2	—	—	—	—	—	von der Zuglokomotive

**) — = stofslos; ∽ = Schwankung; ∧ = Ruck; | = Stofs; X = starker Stofs

Zusammen

Bremsversuche auf der Strecke Buccari-Fiume,

Zug Z_{14} bestehend aus den Lokomotiven[1]) Nr. 4451

Gewicht des Wagenzuges = 400,76 t,

Nr. des Versuches	Bremsung auf Bahnhof oder bei km	Art der Bremsung	Anzahl der Abstufungen bei Verzögerungsbremsungen	Lösen der Bremsen	Vom Wagenzuge gebremst: an Leergewicht der Bremswagen t	Vom Wagenzuge gebremst: 0/0 des Gewichtes des Wagenzuges	Vom Wagenzuge gebremst: mit Klotzdruck t	Bremsklotzdruck des Zuges einschliefslich Lokomotive und Tender t	Bremsklotzdruck: 0/0 des Gewichtes	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: beladen	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: unbeladen	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: im ganzen	0/0 der Achsenzahl des Wagenzuges	Zugplan und Bremsverteilung*)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	Fahrgeschwindigkeit km/St.: gröfste während der Verzögerungs-Bremsung	Fahrgeschwindigkeit km/St.: kleinste nach der Verzögerungs-Bremsung
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18
	Buccari (Abfahrt)	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	164,62	Verzögerung	1	—	209,17	52.3	148,2	223,1	38.2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	18	26	—
	165,25	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
2	165,47	Verzögerung	2	—	209,17	52,3	148,2	223,1	38.2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	29	29	—
	165,91	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
3	166,09	Verzögerung	1	—	209,17	52.3	148,2	223,1	38,2	18	24	42	68.8	Z_{14} B_{39}	27	28	—
	166,72	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
4	166,94	Verzögerung	2	—	209.17	52,3	148,2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	27	30	—
	167.53	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
5	167,79	Verzögerung	2	—	209,17	52.3	148,2	223.1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	29	30	—
	168,24	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
6	168,45	Verzögerung	3	—	209,17	52,3	148.2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	24	30	—
	169.07	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18
7	169,27	Verzögerung	2	—	209,17	52.3	148.2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	29	35	—
	170,11	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
8	170,36	Verzögerung	2	—	209,17	52,3	148.2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	29	30	—
	170,64	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
9	170,94	Verzögerung	2	—	209,17	52.3	148,2	223,1	38,2	18	24	42	68.8	Z_{14} B_{39}	25	30	—
	171,58	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
10	171,84	Verzögerung	1	—	209,17	52,3	148,2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	29	30	—
	172,56	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
11	172,80	Verzögerung	2	—	209,17	52.3	148,2	223.1	38.2	18	24	42	68.8	Z_{14} B_{39}	29	30	—
	173,64	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
12	173.80	Verzögerung	2	—	209.17	52,3	148,2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	30	31	—
	174.26	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
13	174.43	Verzögerung	2	—	209,17	52,3	148,2	223,1	38.2	18	24	42	68 8	Z_{14} B_{39}	27	29	—
	174.70	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
14	175.16	Verzögerung	1	—	209,17	52,3	148,2	223,1	38,2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	22	23	—
	176,19	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
15	176,35	Betrieb	1	Halten	209,17	52.3	148,2	223,1	38.2	18	24	42	68,8	Z_{14} B_{39}	13	13	-
	Fiume																

**) —— = stofslos; ∽ = Schwankung; /\ = Ruck; | = Stofs; X = starker Stofs.

3 Vollbremsungen bei bestehender Verzögerungs-Bremsung (Verzögerung, Voll),

2 Vollbremsungen bei gelösten Bremsen (Voll)

2 Betriebsbremsungen (Betrieb),

2 Schnellbremsungen bei offenen Bremsen (Schnell),

1 Schnellbremsung bei bestehender Verzögerungs-Bremsung (Verzögerung, Schnell), wobei auch am Zugende die Schnellwirkung eintrat.

Alle diese Versuche sind gut gelungen; der Zug wurde jedesmal vollkommen stofslos angehalten und auch die Verzögerungs-Bremsungen während der Fahrt verliefen gut. Zwischen Buccari und Fiume brach nach dem Lösen der Bremsen die Zugstange des sechsten Wagens an der Schweifsstelle, aber das Eisen der Bruchfläche war verbrannt.

Die folgenden beiden Fahrten mit 101 Wagenachsen und der Bremsverteilung B_{33} hatten hauptsächlich den Zweck, die Bremse bei längerer Talfahrt ohne Aufenthalt zu erproben. Der Zug wurde daher für eine erforderliche Kreuzung nur auf Bahnhof Plase, aufserdem auch auf der Strecke von Lic nach Plase mit verschiedenartigen Bremsungen angehalten, während die Weiterfahrt von dort nach Fiume (27 km) ohne Aufenthalt mit einer Fahrtdauer von 69 und 71 Minuten ausgeführt wurde. Dabei arbeitete die Bremse im ganzen Verlaufe der Fahrten anstandslos, ohne dafs die Aufrechterhaltung der

stellung XII.

am 23. September 1907.

und 4413, sowie 30 Wagen mit 61 Wagenachsen.

einschliefslich Lokomotiven und Tender = 584,76 t.

Leitungsüberdruck at. Bremsung: vor der Verzögerungs-	nach der Verzögerungs-	vor der Schnell-	nach der Schnell-	Überdruck im Hülfsluftbehälter at.	Überdruck im Bremszylinder at.	Zeitdauer in Sek. im 17. (Versuchs-) Wagen gemessen: vom ersten Bremszeichen bis zum Beginne der Bremsung	bis zum Lösezeichen	bis zur nächsten Bremsung nach dem Lösen	vom Lösezeichen bis zum Beginne des Lösens	bis zur völligen Entbremsung	bis zum Auffüllen der Leitung	bis zur nächsten Bremsung	Ganze Bremszeit Sek.	Bremsweg m	Neigung des Bremsweges ‰	Beobachtet**) auf der Lokomotive	im ersten Wagen	im 21 sten Wagen	Am Schlusse des Zuges	Bemerkungen. Zugbildung Z_{12}. Luftleitung ohne Abzweigung. Kleine Bremshebelübersetzung. Durchschlaggeschwindigkeit 191 m/Sek. Witterung: trocken und windstill.
19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.
5,45	—	—	—	5,45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2					
5,45	—	—	—	5,45	1,60	4,0	—		—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	S	
—	4.90	—	—	4.90	—	—	104	—	5,0	33	19	—	—		25					
5,50	—	—	—	5,50	1 40	4,0	—	139	—			35		—	25	—	—	—	—	
—	5.10	—	—	5,10	—	—	61		5,0	—	16	—		—	25					
5,50	—	—	—	5,50	1,40	4.0	—	87	—	—	—	26	—		25	—	—	—	—	
—	5,0	—	—	5,0	—	—	86		4,0	30	16	—	—	—	25					
5,50	—		—	5,50	1,45	4,0	—	118	—	—	—	32	—	—	25	—	—	—	—	
—	5,0	—	—	5,0	—	—	80	—	4,5	36	16	—	—	—	25					
5,50	—	—	—	5,50	1,60	4,5	—	121	—	—	—	41	—	—	25	—	—	—	—	
—	5,0	—	—	5,0	—	—	61	—	5,5	34	20	—	—		25					
5,45	—	—	—	5,45	1.80	4,5	—	97	—	—	—	36	—	—	25	—	—	—	—	
—	5,0	—	—	5,0	—	—	75	—	4,0	39	19	—	—	—	25					
5,50	—	—	—	5,50	1,60	4,0	—	118	—	—	—	43	—	—	25	—	—	—	—	
	4,90		—	4,90	—	—	103	—	4,0	34	14	—	—	—	25					
5,50	—	—	—	5.50	1,40	4.0	—	141	—	—	—	38	—	—	25	—	—	—	—	
	5,10	—	—	5,10	—	—	38	—	6,0	32	12	—	—	—	10					
5,50	—	—	—	5,50	1,70	4.0	—	86		—	—	48	—	—	25	—	—	—	—	
—	5,10	—		5,10	—	—	84		6,0	35	14	—	—	—	25					
5,50	—	—	—	5,50	1.50	4,0	—	121	—	—		37	—	—	25	—	—	—	—	
—	4,95	—	—	4,95	—		94	—	4.0	32	22	—	—		25					
5.50	—	—	—	5,50	1,70	4,0		128	—	—	—	34	—	—	25	—	—	—	—	
—	5.0		—	5,0	—	—	108	—	4,0	—	14		—	—	25					
5,50	—	—	—	5,50	1,95	4,5	—	133	—	—	—	25	—	—	25	—	—	—	—	
—	5,0	—		5,0	—	—	61	—	4,0	—	16	—	—		25					
5,45	—	—	—	5,45	2,0	4.0	—	87	—		—	26	—	—	25	—	—	—	—	
—	5,0			5,0	—	—	39	—	4.0	42	67	—	—	—	9					
5.45	—	—	—	5,45	0.70	4,0	—	289	—	—	—	250	—	—	8	—	—	—	—	
—	5.35	—	—	5,35	—	—	15		4,0	46	6	—	—	—	0					
5.45	5,20		—	5,45	0,70	4,0	—	95	—	—	—	80	17	25	0	—	—	—	—	Anhalten in Fiume.

¹) Beide Lokomotiven in verkehrter Stellung an der Spitze des Zuges.

üblichen Luftspannung in den Hülfsluftbehältern Schwierigkeiten bereitete, und ohne dafs die Schwankungen der Fahrgeschwindigkeit gröfser waren, als bisher.

3. Ferner wurden Talfahrten mit voll beladenen Zügen von 35 und 37 Wagenachsen nach den Zugplänen Z_8 und Z_{12} und den Bremsverteilungen B_{40}—B_{42}, beziehungsweise B_{36} und B_{37} ausgeführt. Die Regelung der Fahrgeschwindigkeit verursachte keine Schwierigkeit, selbst bei Anwendung der Bremsverteilung B_{12} mit nur 68,6 % gebremsten Achsen. Bei einer vorgeschriebenen höchsten Geschwindigkeit von 25 km/St. schwankten die geringsten Geschwindigkeiten vor dem Lösen zwischen 18 und 13 km/St. Bei 40 km/St. Höchstgeschwindigkeit, die nicht überschritten wurde, betrug die geringste Geschwindigkeit 20 km/St. Die zum Anhalten dieser Züge auf den Bahnhöfen und der offenen Strecke im Gefälle ausgeführten 21 Bremsungen sind tadellos gelungen.

4. Weitere Versuche erstreckten sich auf Bergfahrten mit einer Schiebelokomotive, die an den Zug gekuppelt und mit der Bremsleitung verbunden wurde. Der erste Versuchszug dieser Art mit 50 Wagenachsen bezog sich auf Zugplan Z_{10}, Bremsverteilung B_{35}, und hatte 340 t Gewicht. Dieser Zug wurde während der Fahrt von Fiume nach Buccari auf der Steigung von 25 ‰ zweimal von der Schiebe- und einmal von der Zug-Lokomotive aus mittels Schnellbremsungen und ohne vorherige

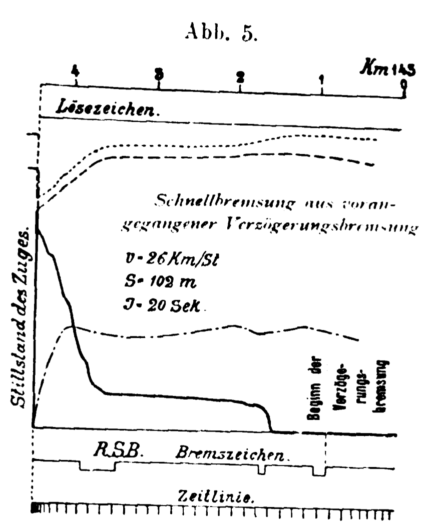
Verständigung der Mannschaft der andern Lokomotive angehalten. Alle drei Bremsungen verliefen anstandslos, der Zug kam ohne Stofs auf kurzen Wegen zum Stillstande. Ebenso erfolgte das Anhalten in Buccari mit Betriebsbremsung von der Zuglokomotive aus vollkommen ruhig. Die Wiederholung dieser Bergfahrt mit einem aus 61 Wagenachsen bestehenden Zuge von 400 t Gewicht nach Zugplan Z_{13} mit Bremsverteilung B_{38} lieferte ebenso günstige Ergebnisse. Bei der Rückfahrt befanden sich beide Lokomotiven in verkehrter Stellung an der Spitze des Zuges, der mit 30 km/St. das Gefälle hinab gefahren wurde, wobei kaum eine Überschreitung dieser Geschwindigkeit vorkam.

Versuchsfahrten auf der Gefällstrecke Lič-Fiume vor dem Unterausschusse des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen am 21. bis 23. September 1907.

Nach Beendigung der Vorversuche wurden im Beisein des Unterausschusses drei weitere Fahrten ausgeführt, worüber die vorstehenden Zusammenstellungen IX—XII ausführliche Aufschreibungen enthalten.

Am 21. September 1907 fand eine Talfahrt von Lic nach Fiume mit einem Zuge von 37 Wagenachsen statt, von denen 30 voll belastet waren. Dieser nach Z_{12} gebildete Zug hatte eine Bruttolast von 403 t und wurde mit den Bremsverteilungen B_{36} und B_{37} gefahren. Aufser den Verzögerungs-Bremsungen wurden noch verschiedenartige Haltbremsungen ausgeführt, wie aus Zusammenstellung IX hervorgeht. Alle Bremsungen verliefen anstandslos, auf der ganzen Fahrt zeigten sich keine Schwierigkeiten. Von Lic bis Meja sollte mit 25 und von da ab mit 35 km/St. gröfster Geschwindigkeit gefahren werden: erstere Geschwindigkeit wurde nur einmal mit 4 km/St., letztere nur um 1—2 km/St. überschritten. Die kleinsten Geschwindigkeiten vor dem Lösen der Bremsen schwankten zwischen 24 und 16, beziehungsweise zwischen 28 und 22 km/St.

Abb. 5.



Am 22. September 1907 folgte eine Talfahrt auf derselben Strecke mit einem Zuge aus 101 Wagenachsen nach Z_{11} gebildet, der mit der Bremsverteilung B_{33} gefahren wurde (Zusammenstellung X). Auf der Strecke von Lič nach Plase wurde dieser Zug einmal mit Schnellbremsung bei offenen Bremsen (Abb. 3, Seite 92) und einmal mit Schnellbremsung bei bestehender Verzögerungs-Bremsung (Textabb. 5) angehalten, was vollkommen ruhig vor sich ging. Von Plase bis Fiume wurde ohne Aufenthalt in 71,5 Minuten hinabgefahren, wobei die Bremsen tadellos arbeiteten und die gemachten Beobachtungen durchweg ebenso günstig waren, wie bei früheren ähnlichen Fahrten. Bei den Verzögerungs-Bremsungen trat nur im Falle Nr. 7 (Zusammenstellung X) die Bremswirkung am letzten Wagen nicht ein, weil die Druckminderung in der Leitung zu schwach ausgeführt war. Bei den übrigen Verzögerungs-Bremsungen arbeitete der Bremszylinder des letzten Wagens ordnungsmäfsig mit. Als gröfste Geschwindigkeit war bis Meja 25 und von dort ab 30 km/St. vorgeschrieben. Diese Geschwindigkeiten wurden nur um 5 beziehungsweise 3 km/St. überschritten, und die geringsten Geschwindigkeiten vor dem Lösen der Bremsen schwankten zwischen 23 und 14, beziehungsweise zwischen 20 und 14 km/St. Auch bei dieser Fahrt bereitete das Auffüllen der Leitung und Hülfsluftbehälter nach vorangegangenem Lösen der Bremsen ebensowenig Schwierigkeiten, wie bei allen übrigen Versuchen. Die Verminderung der Leitungsspannung während des Bremsens überstieg in keinem Falle 1 at, sodafs stets genügend Bremskraft zum schnellen Anhalten des Zuges zur Verfügung stand.

Am 23. September 1907 wurde mit einem Zuge von 61 Wagenachsen zunächst eine Bergfahrt mit angekuppelter Schiebelokomotive von Fiume nach Buccari ausgeführt (Zusammenstellung XI). Der Zug wurde sowohl von der Zug- als auch von der Schiebe-Lokomotive aus durch Schnellbremsungen zum Stehen gebracht, aufserdem einmal durch Öffnen des Notbremshahnes im zehnten Wagen angehalten. Alle Bremsungen verliefen völlig ruhig, ebenso auch das Halten in Buccari durch eine Betriebsbremsung von der Zuglokomotive aus. Die Rückfahrt nach Fiume erfolgte mit 2 Lokomotiven in verkehrter Stellung an der Zugspitze (Zusammenstellung XII). Wie bei allen früheren Talfahrten verliefen auch in diesem Falle die Verzögerungs-Bremsungen anstandslos, auch war das Anhalten in Fiume mit Betriebsbremsung völlig ruhig. Die vorgeschriebene Geschwindigkeit von 30 km/St. wurde nur in einem Falle um 5 km/St. überschritten, und die kleinsten Geschwindigkeiten vor dem Lösen der Bremsen lagen zwischen 24 und 16 km/St.

Schliefslich wurden im Beisein des Unterausschusses noch Bremsungen am stehenden Zuge mit der Zugbildung Z_{11} aus 101 Wagenachsen und der Bremsverteilung B_{33} bei 5,5 at Leitungsüberdruck vorgenommen. Ein dabei aufgenommenes Schaubild einer vollen Betriebsbremsung (Voll) mit nachfolgendem Lösen der Bremsen ist in Abb. 4, Seite 92 wiedergegeben.

Aus den berichteten Versuchsergebnissen geht hervor, dafs die Westinghouse-Schnellbremse auf dieser langen und steilen Gefällstrecke ihre Aufgabe völlig erfüllt hat. Güterzüge bis zu 101 Achsen schnell anzuhalten und die Fahrgeschwindigkeit auf der Talfahrt zu regeln, ohne dafs dabei Zuckungen oder Stöfse auftreten, und ohne dafs bei fortgesetztem Anziehen und Lösen der Bremsen eine gröfsere Abnahme der Spannung in den Hülfsluftbehältern eintritt, als für gewöhnliche Bremsungen nötig ist.

(Fortsetzung folgt.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Vorarbeiten für die Sandschakbahn.

(Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1908, Dezember, Nr. 51, S. 848; Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen 1908, August, Nr. 60, S. 952.)

Die Betriebsgesellschaft der Orientalischen Eisenbahnen hat mit der Vermessung der Bahnlinie Uvac-Mitrovitza am 1. Mai 1908 begonnen. Die Linie wird über Prepolje, Sjenica und Novibazar an die oben genannten Anschlufsstationen geführt; sie wurde aus wirtschaftlichen Gründen gewählt, bildet aber auch die kürzeste und die geringsten technischen Schwierigkeiten bietende Verbindung des bosnischen mit dem mazedonischen Bahnnetze.

Die Vermessungsarbeiten werden durch vier Vermessungsabteilungen durchgeführt, denen die Bezirke Prepolje, Sjenica, Novibazar und Mitrovitza zugewiesen sind. Die Schwierigkeiten in den drei erstgenannten Abteilungen bestehen hauptsächlich in dem teils lehmigen, teils schieferigen Boden; um Rutschungen zu vermeiden, werden hier gröfsere Gründungsarbeiten und Mauerverkleidungen nötig werden. Die Steigungen auf dieser Strecke überschreiten nicht 20 ‰, die übrige Strecke hat festen steinigen Boden, doch werden die Steigungen hier 25 ‰ erreichen, auch wird ein etwa 3 km langer Tunnel erforderlich werden.

Mit dem Baue der Bahn hofft man mit dem Frühjahre 1909 beginnen zu können. —k.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Glaseindeckung des Viktoria-Bahnhofes in London.

(Railway Gazette 1908, 4. September.)

Der Viktoria-Bahnhof der London-, Brighton- und Southcoast-Eisenbahn in London ist bekanntlich seit zwei Jahren im Umbaue begriffen. Im Herbste 1908 waren die Arbeiten im Grofsen fertig und man konnte an die Einzelausführungen schreiten. Zu diesen gehörte auch die Eindeckung der grofsen Halle mit Glas nach dem »Invincible«-Patent der Firma Rendle und Co., die zahlreiche derartige Arbeiten ausgeführt hat.

Das Dach, das von starken gufseisernen Säulen in 15,2 m Teilung getragen wird, zerfällt der Länge nach in einen Nord- und einen Südteil; in der Breite hat es je fünf Schiffe; die Grundfläche des Nordteiles beträgt 1,7 ha, die des Südteiles 1,5 ha, also waren 3,2 ha mit Glastafeln einzudecken. Auf den Bindern der fünf Schiffe zog man in 2,43 m Teilung entlang dem ganzen Dache 50 mm breite Kupferbänder, teilweise auch Zinkstreifen derselben Breite, welche die Auflage für die 3 m langen, 40 cm breiten und 15 mm starken Glasplatten bildeten. Diese wurden nun gemäfs ihrer an den beiden Enden in schiefem Winkel abschneidenden Form aneinander gereiht, dergestalt, dafs sie auf den Kupferbändern an den beiderseitigen Enden auflagen. Zwischen den Platten liefs man einen Zwischenraum von 5 mm. Sobald eine Anzahl Glasplatten gelegt war, wurde über den unteren Kupferbändern je ein zweiter gleicher Metallstreifen gelegt und mittels durch die Platten greifender Bolzen und Nieten befestigt.

Unter sowie oberhalb des Stofses der einzelnen Platten gelangten Kupfer- oder Zinkbänder in ähnlicher Weise vernietet zur Verwendung, sodafs jede Glasplatte für sich in einem metallenen Rahmen liegt. Die Wahl fiel auf Kupfer- oder Zinkbänder wegen der geringern Ausdehnung durch Wärme gegenüber Gufseisen: die Längenausdehnung beträgt bei Gufseisen $^1/_{90000}$, bei Kupfer $^1/_{58000}$, bei Zink $^1/_{84000}$ für 1° C; aber auch der Widerstand, den letztgenannte Metalle dem Wasserdampfe und Kohlenrauche, sowie schwefligen Dämpfen leisten, war für deren Wahl ausschlaggebend. Die Kosten werden nicht angegeben. G. W. K.

Betrieb in technischer Beziehung.

Eisenbahn-Betriebskosten in Amerika.

Angaben über die ungeheuren Beträge, die für den Eisenbahnbetrieb in den Vereinigten Staaten aufgewendet werden, entnehmen wir einem Vortrage eines amerikanischen Eisenbahnbesitzers, Herrn Brown, vor der »Illinois Manufacturers' Association«.

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten haben etwa 362000 km Länge; sie hatten 1907 ungefähr 1 675 000 Angestellte und ihre Roheinnahme betrug 10 860 Millionen M, über 29 Millionen M täglich. Die Anzahl dieser Angestellten liegt nur 80 000 unter den Friedensheeren der Vereinigten Staaten, Grofsbritannien, Deutschland, Frankreich und Japan zusammen. Ihre Einnahme beträgt dreimal soviel, wie die der Bundesregierung, 21 mal soviel wie der jährliche Goldumsatz der Vereinigten Staaten, und 6 mal soviel, wie der jährliche Goldumsatz der Welt.

40 % der Ausgaben werden unmittelbar als Löhnung von Angestellten ausgezahlt, 8 % für Heizstoff, Putzwolle, Öl und Wasser; $^7/_8$ von diesen 8 % gehen aber an Arbeiter, die die Vorräte herstellen und liefern. 18 % werden für stählerne Schienen, Schwellen, Wagen, Lokomotiven, Baustahl, Schreibmittel und sonstige Ausstattung der Eisenbahnen verausgabt; $^8/_9$ von diesen 18 % sind aber wieder Lohn. 5 % dienen für dauernde Verbesserungen, wie Veränderung der Höhe und Verlängerung der Gleise, Bau von Werkstätten, Lokomotivschuppen. Hier sind wieder $^1/_5$ Lohnausgaben. 2 % sind Steuern, 2 % Miete und für gemeinsame Gleisbenutzung.

14 % sind Zinsen auf Schuldverschreibungen für den

ursprünglichen Bau oder für spätere Verbesserungen. Dieser Betrag ist geringer, als 4 % des Nennwertes der Schuldverschreibungen.

9 % gehen als Gewinn an die Besitzer der Eisenbahnen, weniger als 4 % des Nennwertes der Aktien.

1 % bildet die Rücklage für Verbesserungen und schlechte Zeiten.

Etwa 71 % der Einnahmen der Eisenbahnen werden also fast sofort zur Bezahlung für Arbeit, oder für Einrichtungen und Stoffe verwendet, bei denen die Arbeit den gröfsten Teil der Kosten bildet. Die Eisenbahnen erhalten mehr und behalten weniger, als fast irgend ein Gewerbezweig des Landes.

G—w.

Besondere Eisenbahnarten.

Über die Einführung elektrischen Betriebes auf den bayerischen Staatseisenbahnen.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1908, Heft 16 bis 19, S. 309, 329, 349 und 369. Mit Abb.)

Nach Besprechung der in den »Grundlagen zur Berechnung des Arbeitsbedarfes für elektrische Zugförderung« sehr zweckmäfsig und in wissenschaftlicher Form wiedergegebenen Untersuchungen*) wendet sich die Quelle zum allgemeinen Teile der in der Überschrift genannten Denkschrift, der in drei Abschnitten den Kraftbedarf für den elektrischen Bahnbetrieb im allgemeinen, die Wahl der Stromart und die Wirtschaft des elektrischen Bahnbetriebes erörtert.

Aus den eigenartigen Belastungsverhältnissen des elektrischen Hauptbahnbetriebes werden zunächst die Forderungen abgeleitet, denen die in Betracht kommenden Wasserkräfte entsprechen sollen. Wird die ganze Belastung für einen gewissen Zeitabschnitt, etwa für 24 Stunden, aufgetragen, so erhält man eine sehr ungleichmäfsig begrenzte Fläche als Ausdruck für den Arbeitsbedarf der Strecke. Der aus dieser Fläche zu bestimmende Mittelwert ist bedeutend kleiner, als der Höchstwert des Bedarfes an Arbeit, der sogenannte »Spitzenbedarf«. Das Verhältnis zwischen diesen beiden auf Turbinenleistung bezogenen Werten gibt die »Verhältniszahl der Belastung des Kraftwerkes«, die für die wirtschaftliche Ausnutzung der Wasserkräfte und Ausgestaltung der Wasserkraftanlagen von höchster Bedeutung ist, und zur Vermeidung unnützen Wasserverbrauches während der Zeiten mittlern Kraftbedarfes darauf hinweist, zur Verbesserung des Verhältnisses zwischen gröfster Leistungsfähigkeit und mittlerer Belastung möglichst noch andere mit gleichmäfsigerer Belastung arbeitende Abnehmer an das Werk anzuschliefsen, auch von der Wasseraufspeicherung Gebrauch zu machen. Die Speicherung kann unmittelbar oder elektrisch erfolgen; gegebenenfalls sind auch Wärmekraftmaschinen zur Deckung des Spitzenbedarfes zu verwenden. Um festzustellen, ob überhaupt die verfügbaren Wasserkräfte selbst bei Ausdehnung des elektrischen Betriebes auf alle Bahnstrecken den Strombedarf decken können, wurde nach den in den »Anhang« der Denkschrift verwiesenen fachwissenschaftlichen Ermittelungen und in bemerkenswerten zeichnerischen Darstellungen ein mittlerer, dem Durchschnitte des Jahres 1906 entsprechender Tagesbedarf von 142000 PS errechnet, der für die Deckung des Spitzenbedarfes unter Annahme einer mittlern Verhältniszahl 3 für das ganze Netz auf 426000 PS ansteigen würde. Auch die Schwankungen des Bedarfes im Verlaufe des Jahres wurden untersucht, waren aber verhältnismäfsig gering, so dafs es genügend erscheint, wenn die Kraftquellen die täglichen und wöchentlichen Schwankungen des Verkehres auszugleichen vermögen. Die Weiterentwickelung des Verkehres läfst im Jahre 1920 einen mittlern Tagesbedarf von 202000 PS erwarten, denen 300000 PS gegenüberstehen, die durch Ausnutzung der Flufsgefälle während des ganzen Jahres mindestens verfügbar sind. Die Deckung des für den elektrischen Bahnbetrieb berechneten Kraftbedarfes durch die vorhandenen Wasserkräfte erscheint also sichergestellt.

Im »Anhange« der Denkschrift ist die Wahl der Stromart eingehend untersucht, sie führt zu den im zweiten Abschnitte des allgemeinen Teiles niedergelegten Forderungen wirtschaftlicher Übertragung der elektrischen Arbeit auf grofse Entfernungen und Anwendung von Triebmaschinen dauerhafter Bauart, die den besonderen Verhältnissen des Eisenbahnbetriebes entsprechen, insbesondere ausgiebige Veränderlichkeit der Geschwindigkeit, grofse Zugkraft beim Anfahren und möglichste Unabhängigkeit der Zugkraft vom Spannungsabfalle besitzen. Die Denkschrift kommt zu dem Schlusse, dafs der einwellige Wechselstrom nach dem heutigen Stande der Technik diesen Anforderungen im ganzen am besten entspricht und mit den Stromwender - Triebmaschinen betriebsicheres Arbeiten erwarten läfst.

Der Untersuchung der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Bahnbetriebes ist der dritte Abschnitt gewidmet, in dem zunächst die rechnerische und finanztechnische Behandlung der Ausgaben getrennt für Neubau und Neuanschaffungen, für den elektrischen Bahnbetrieb und für den Betrieb der Kraftwerke erörtert wird. Sodann werden die Betriebskosten einzeln untersucht, deren Wesen gegenüber dem Dampfbetriebe hauptsächlich durch das Hinzutreten der Ausgaben für Fahrdraht und Fernleitung, Wegfall der Kosten für Heizstoffe und Speisewasser und wegen der Verringerung der Kosten für Bedienungsmannschaften verändert wird. Endlich wird der Frage näher getreten, auf welchen Strecken des rechtsrheinischen bayerischen Eisenbahnnetzes der elektrische Betrieb wirtschaftliche Vorteile erwarten läfst.

Für die Lösung dieser Frage werden zwei Wege gegeben. Die Untersuchung über den wirtschaftlich erfolgreichen Betrieb einer Linie kann entweder in der Weise angestellt werden, dafs einerseits der Aufwand für die elektrische Zugbeförderung, anderseits für Dampfbetrieb ermittelt, und dann aus dem Unterschiede der erhaltenen Beträge berechnet wurde, was bei dem Arbeitsbedarfe die elektrische Arbeit höchstens kosten

*) Organ 1909, S. 96.

darf, wenn der elektrische Betrieb nicht teurer sein soll, als der Dampfbetrieb. Oder man kann feststellen, welche Verkehrsdichtigkeit, welcher Verbrauch an elektrischer Arbeit mindestens vorhanden sein mufs, wenn der elektrische Betrieb Vorteile bringen soll. Letztere Betrachtungsweise setzt also die Kosten der elektrischen Arbeit als gegeben voraus, und berechnet den mafsgebenden Verbrauch, den Arbeitsverbrauch, der mindestens erforderlich ist, um die Bauausführung ertragreich zu gestalten. Hiernach sind für die Zonen gleicher Kohlenpreise in der nördlichen und südlichen Landeshälfte ziffermäfsige Ermittelungen angestellt, und der mafsgebende Verbrauch bei bestimmten Kosten der elektrischen Arbeit ist in Übersichtstafeln niedergelegt. Aus dieser Übersicht wird gefolgert, dafs sich das Gebiet, auf dem die Einführung des elektrischen Betriebes bei Ausnutzung der Wasserkräfte ertragreich zu werden verspricht, in der Hauptsache auf das südliche Bayern und einige nach Norden führende Linien beschränkt.

Nach der vorstehend gekennzeichneten erschöpfenden Behandlung der allgemeinen Gesichtspunkte geht die Denkschrift im besondern Teile zunächst zur Untersuchung einzelner Linien über.

Der elektrische Betrieb soll seine Erprobung finden auf der Strecke Salzburg-Bad Reichenhall-Berchtesgaden, dann auf den neu zu erbauenden Strecken von Garmisch-Partenkirchen zur Landesgrenze bei Scharnitz und bei Griesen, wofür ein Betrag von 5735000 *M* im aufserordentlichen Haushaltsplane für die Jahre 1908 und 1909 bewilligt ist. Die Begründung und Zusammenstellung dieser Mittel ist ausführlich in der Denkschrift niedergelegt. Für die erstgenannte Bahnstrecke soll die Wasserkraft der Saalach verwertet werden, die in einwelligem Wechselstrome mit 10000 V Spannung zur Verwendung kommt. Dieselbe Stromart und Spannung ist auch für die beiden letztgenannten Linien vorgesehen, die Arbeit soll dem Walchenseewerke und der Kraftanlage bei Lechbruck entnommen werden. Aufserdem folgen noch Angaben über Kosten und Ertragsberechnung des elektrischen Betriebes auf einigen für diese Betriebsweise vielleicht schon bald in Betracht kommenden Bahnstrecken und zwar: München-Garmisch-Partenkirchen mit Abzweigung nach Peifsenberg, Tutzing-Kochel mit Penzberg, Nahverkehr München-Gauting, München-Bad Tölz-Schliersee, Holzkirchen-Rosenheim, deren Stromversorgung vom Walchensee-Werke aus erfolgen kann.

In einem weitern Abschnitte sind die Absichten über technische Ausführung der Fahrzeuge, Fahrdrahtanlage, Polwechselzahl des Betriebsstromes und Fernübertragung ausführlich niedergelegt.

Ein dritter Abschnitt behandelt die Wasserkraftanlagen und Elektrizitäts-Werke, die bei Saalach oberhalb Reichenhall, bei Lechbruck und am Walchensee geplant und zu 1, 5, 6 und 22 Millionen *M* veranschlagt sind, während ständige Leistungen von 21000 PS und etwas über 50000 PS von den beiden letztgenannten Werken erwartet werden.

Die Denkschrift schliefst mit einer Schlufsbetrachtung, die in wuchtigen Einzelsätzen das wiedergibt, was den Erfolg der Betrachtungen darstellt und als wirklich denkwürdiges Ergebnis aller Untersuchungen endgültig zu Tage tritt. Daran knüpft die Quelle noch Bemerkungen unter Hinweis auf besonders hervorzuhebende Einzelheiten der Denkschrift, die in ihrer klaren Einteilung und mustergültigen Untersuchung des allgemeinen Teiles als vorbildlich für Behandlung der Entwürfe beliebiger Hauptbahnen angesehen werden kann. Am besondern Teile wird die vorsichtige Aufstellung der Kostenanschläge gerühmt, die alles unparteiisch berücksichtigt, dabei aber die neuesten Erfahrungen und Bestrebungen nach allen Seiten hin benutzt hat.

A. Z.

Luftzufuhr auf den Newyorker Untergrundbahnen.

(Air and ventilation in subways by George A. Soper Ph. D. London: Chapman & Hall Ltd.)

Über den Umstand, dafs die Wärme in den Untergrundbahnstrecken oft viel höher ist, als in den Strafsenzügen, darüber hat B. J. Arnold in Neuyork einen Bericht erstattet. Durchschnittlich beträgt der Unterschied 3,3°, streckenweise aber 6,7 bis 8,3° C. und darüber. Die Ursache der Erwärmung der Luft in den Untergrundstrecken wird dem Bericht zufolge durch den Verkehr der Züge herbeigeführt, wobei die Luft in starke Bewegung versetzt wird und sich hierbei erhitzt, ebenso wirkt die Arbeit der Maschinen und der Bremsen. Die erzeugte Wärme entspricht den Berechnungen nach der Verbrennung von 40 t Kohle in 24 Stunden. Die bisher zur Aufstellung gelangten Lüfter haben die in sie gesetzten Erwartungen nicht erfüllt.

Der Bedarf an frischer Luft für Untergrundbahnstrecken ist auch je nach der Betriebsart der Unternehmung verschieden: bei Dampfbetrieb liegt der Übelstand vornehmlich in der starken Rauchentwickelung, weniger in der Erwärmung der Luft, die sich bei der geringen Zugszahl nicht so bemerkbar macht. Auf der Untergrundbahn in Neuyork haben die Haltestellen der Stadtschnellzüge höhere Wärme, als die von den Stadtschnellzügen ohne Aufenthalt durchfahrenen Personenzughaltestellen.

Ein weiterer Übelstand ist nach dem Berichte die Verunreinigung der Luft durch Eisenstaub von den Rädern, Bremsschuhen und Schienen, dessen Menge allein von den Bremsschuhen auf 1 km der Untergrundstrecke 630 kg im Monate betragen soll; einschliefslich der Abnutzung der Schienen soll die Staubmenge auf 33,8 km im Monate 25 t erreichen.

Bei diesen Untersuchungen hat man nach dem Vorgange der Färbung des Wassers in Flufsläufen zur Bemerklichmachung in der Luft kölnisches Wasser zerstäubt, um den Luftwechsel zwischen den einzelnen Stationen und Strecken feststellen zu können.

Schliefslich kam man zu der Erkenntnis, dafs den meisten Übelständen schwer abzuhelfen sei, allenfalls den auftretenden Wärmeerscheinungen durch völlige Trennung der Gleise durch Zwischenwände, um die Luftreibung zwischen den sich begegnenden Zügen zu vermeiden; dann würde jeder Zug im

Tunnel wie ein Kolben arbeiten, und eine ausgiebige Entlüftung bewirken. Anläfslich der Untersuchungen machte man die interessante Entdeckung, dafs sich in der Luft der Untergrundstrecke sowohl in Neuyork als auch in London blofs etwa halb so viel Krankheitserreger vorfanden, wie in der von den darüber liegenden Strafsen entnommenen. G. W. K.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Verliehen: dem Eisenbahndirektor Meyer, bisher Vorstand der Maschineninspektion 1 in Magdeburg, aus Anlafs des Übertrittes in den Ruhestand der Charakter als Geheimer Baurat.

Versetzt: die Eisenbahnbau- und Betriebsinspektoren Sievert, bisher in Jastrow, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Harburg; Mickel, bisher in Königsberg i. Pr., nach Osterode i. Ostpr. als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung und Offenberg bisher in Bromberg, nach Schildberg als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Eisenbahnbauinspektor Schulzendorf, bisher in Aachen, zur Maschineninspektion 1 nach Schneidemühl; der Regierungsbaumeister des Hochbaufaches Freise, bisher in Magdeburg, zur Direktion nach Kattowitz und der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Student, bisher in Breslau, zum Eisenbahn-Zentralamte mit dem Wohnsitze in Aachen.

Zur Beschäftigung einberufen: die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Lipkow und Rosenthal bei der Direktion in Hannover.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Befördert: der Vorstand des Maschinenkonstruktionsamtes der Staatseisenbahnen in München, Regierungsrat Afhton, zum Oberregierungsrat an seinem seitherigen Dienstorte; der Regierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Rünnewolff zum Oberregierungsrat der Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rhein; der Regierungsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Dr. Heubach zum Oberregierungsrat dieses Staatsministeriums.

Versetzt: Regierungsrat Fries in Neustadt a. Haardt an die Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rhein; der Direktionsrat im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Wünscher an die Eisenbahn-Direktion Ludwigshafen a. Rhein; der Direktionsassessor Neumann in Nürnberg an die Betriebs- und Bauinspektion Homburg als deren Vorstand; der Direktionsassessor im Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten Zeis an die Betriebs- und Bauinspektion Zweibrücken als deren Vorstand; die Direktionsassessoren Vorndran in München an die Betriebs- und Bauinspektion Landau als deren Vorstand; Schnabl in Ludwigshafen a. Rhein an die Bahnstation Nördlingen als deren Vorstand; Kober in Würzburg an die Bahnstation München Hbf.; Nather in Würzburg an die Neubauinspektion Miltenberg; Dr. Uebelacker in München an die Maschineninspektion Kaiserslautern als deren Vorstand; der Direktionsassessor der Eisenbahndirektion Regensburg Keller an die Betriebswerkstätte daselbst als deren Vorstand; die Direktionsassessoren Häfner in Ludwigshafen a. Rhein an die Werkstätteinspektion Kaiserslautern als deren Vorstand; Gollwitzer in Regensburg an die Schwellenfabrik Kirchseeon als deren Vorstand; Bühler in Hof an die Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rhein; die Eisenbahnassessoren Dr. Gunz in Würzburg an die Eisenbahndirektion Ludwigshafen a. Rhein; Kohl in Neustadt a. Haardt an die Bauinspektion Aschaffenburg und Schlosser in Würzburg an die Betriebswerkstätte Hof als deren Vorstand.

In den Ruhestand getreten: Direktionsrat Rexroth in Höllenhammer.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Eisenbahnbauinspektor, tit. Baurat Bäuerle in Sigmaringen zu der Generaldirektion.

Übertragen: dem Eisenbahninspektor E. Schmid bei der Generaldirektion die Stelle des Vorstandes des Reklamationsbureaus bei dieser Generaldirektion unter Verleihung des Titels eines Eisenbahnbetriebsinspektors.

Aufsig-Teplitzer Eisenbahn.

Generaldirektor Rosche wird am 1. Juni d. Js. in den Ruhestand treten, dem Verwaltungsrate aber weiter angehören. An seine Stelle tritt der zum Direktor ernannte Zentralinspektor Bruno Ritter von Enderes, der im Vereine mit dem Generalsekretär Regierungsrat Dr. Stradal bis zum 1. Juni d. Js., zunächst in Stellvertretung des Generaldirektors, die Direktionsgeschäfte führt.

Bücherbesprechungen.

Ermittelung der auf die Stellung von Eisenbahn-Fahrzeugen in Bogengleisen sich beziehenden Mafse und Verhältnisse durch Rechnung, sowie mittels des Royschen graphischen Verfahrens. Von Ingenieur Karl Simon, Zentralinspektor der vormaligen k. k. pr. K. F.-Nordbahn. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag. Preis 3.60 M.

Die Frage des Laufes des Fahrzeuges im Gleise ist eine der verwickeltsten, die das Eisenbahnwesen bietet, sie hat daher die eisenbahntechnischen Kreise von vorn herein und unausgesetzt bewegt, um so mehr, als die erreichte Erkenntnis stets durch anderweite und verwickeltere Gestaltung der Fahrzeuge bald wieder ungenügend wurde. Die vorliegende Schrift behandelt die Frage auf geometrischem Wege für alle jetzt gebräuchlichen Anordnungen der Untergestelle und Achslagerungen, und führt namentlich mittels der Royschen Auftragung zu greifbaren Ergebnissen, die darauf beruht, durch verschiedenartige Verzerrung der Längen- und Breiten-Mafse aus verjüngter Zeichnung doch die wirklichen Abmessungen abgreifen zu können. Auch den Fehlerbeträgen der rechnenden und zeichnenden Verfahren wird eingehende Beachtung zugewendet. So dürfte das Werk eine erfolgreiche Anleitung zur Untersuchung der hier vorliegenden Fragen geben.

Der Babcock-Wilcox-Wasserrohrkessel im »Dampf«, von Fr. Schmitz, Fabrikdirektor.

Die kleine Schrift mit dem Kennworte »suum cuique« ist eine scharfe Streitschrift gegen die unentgeltlich verteilte Schrift: »Dampf, seine Erzeugung und Verwendung, dritte deutsche Ausgabe, November 1907«, die von dem Babcock- und Wilcox-Dampfkessel-Werke in Oberhausen, Rheinland ausgeht.

Wenn wir auch derartige Streitschriften hier im allgemeinen nicht eingehend erörtern können, so weisen wir auf diese kleine Schrift besonders hin, weil sie eine sehr grofse Zahl von Angaben enthält, die für alle am Dampfkesselbetriebe Beteiligten beträchtliche Bedeutung haben.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. 7. Heft. 1909. 1. April.

Scheibensignalhalter für Langsamfahr- und Halt-Signale.

Von **Sammet**, Diplom-Ingenieur zu Karlsruhe.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XXI.

Auf Seite 377 des »Organ« 1908 ist die Bauart eines von H. Büssing & Sohn in Braunschweig ausgeführten Signalhalters für die Signale 5 und 6 b beschrieben. Durch Verwendung dieses Signalhalters werden erhebliche Mifsstände der gebräuchlichen Stockscheiben, namentlich das Umwerfen und Verdrehen durch Wind, beseitigt.

Unübersehbare Folgen kann beispielsweise die Beseitigung eines Signales 6 b durch Sturm nach sich ziehen.

Deshalb sind Bestrebungen, den für den Bahnbetrieb so wichtigen Signalen eine gesicherte und ihrer Bedeutung entsprechende Aufstellung zu schaffen, zu begrüfsen. Wir teilen daher auch die Versuche mit Signalhaltern mit, die auf den badischen Bahnhöfen und Bahnstrecken mit Erfolg gemacht worden sind.

Bei der Durchführung von Weichen- und Stellwerksarbeiten, die Unfahrbarkeit der in Betracht kommenden Gleisstrecken bedingten, hatte es sich gezeigt, dafs deren Deckung durch die gewöhnlichen Scheibensignale (6 b) nicht mit wünschenswerter Schnelligkeit und Sicherheit bewirkt werden konnte, und dafs namentlich bei hartem oder gefrorenem Boden durch Herbeischaffen von Werkzeug und sonstigen Hülfsmitteln für die Signalaufstellung Zeit verloren und die rechtzeitige Gleisdeckung fraglich gemacht wurde, besonders in Fällen, in denen nicht nur ein Fahrweg, sondern mehrere gleichzeitig zu decken waren.

Durch die in Abb. 1 bis 3, Taf. XXI und Textabb. 1 und 2 dargestellten, ohne besondere Vorbereitungsarbeiten am Gleise rasch und unverschieblich anzubringende Vorrichtung zur sicheren Anbringung der Signalscheibe von A. Beller in Karlsruhe wird der Mangel beseitigt.

An einer 5 mm starken Blechplatte von 250 mm Länge und 170 mm Breite sind 2 Zungen angebracht, die zu beiden Seiten der Schwelle unter den Schienenfufs greifen, sobald die Platte auf den Schwellenkopf gelegt und mittels einer in ihr angebrachten Öffnung in die Klemmschraubenmutter eingesetzt wird. Die vom Schienenfufse abgewendete Seite der Blechplatte setzt sich in dem als Hülse ausgebildeten Halter des Scheibensignales fort. In diese Hülse wird das Signal gesteckt und durch eine Stellschraube befestigt.

Abb. 1.

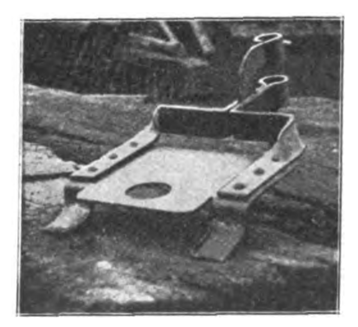


Abb. 2.



Um unrichtiges Aufstecken der Signalscheibe zu verhindern und die winkelrechte Stellung zum Gleise zu sichern, ist auf der Innenseite der Hülse eine in eine Nute der Signalstange greifende Leiste angebracht.

Die Bauart des Signalhalters ist dem hier gebräuchlichen Oberbaue auf eisernen Schwellen angepafst worden. Das Gewicht beträgt 3,5 kg.

Die Vorrichtung ist etwa ein Jahr in Gebrauch und hat sich zum Aufstellen des Signales 6 b als aufserordentlich brauchbar und zuverlässig erwiesen. Von ihrer Verwendung für Signal 5 ist Abstand genommen worden.

Bei der beschriebenen Bauart ragt nämlich die Scheibe in die Umrifslinie des lichten Raumes, was bei Signal 6 b, das nicht überfahren werden darf, ohne Belang ist: bei Signal 5 aber mufs die Scheibe aufserhalb der Umrifslinie bleiben.

Es wäre möglich gewesen, den Signalhalter etwa in der auf Seite 377 des »Organ« 1908 dargestellten Weise weiter aus-

zubilden. Hiervon wurde aber abgesehen, weil der Signalhalter bei kräftiger Ausführungsweise zu schwer und unhandlich geworden wäre.

Man begnügte sich deshalb mit seiner Anwendung auf Signal 6b, und wählte für die gesicherte Aufstellung des Signales 5 die aus Abb. 4 und 5, Taf. XXI ersichtliche Rohrhülse, die in jedem einzelnen Falle in den Boden getrieben und in die das Signal hineingesteckt wird. Die Rohrhülse selbst ist am untern Ende mit einer Stahlspitze versehen, der Kopf des Rohres ist zur Aufnahme der Hammerschläge verstärkt; gegen Verdrehung im Erdboden sind am Rohrschafte zwei Rippen angebracht. Eine kräftige Stellschraube dient zur Festhaltung der Signalscheibe in der Hülse.

Bei diesem, vom Bahnmeister W. Geiger in Karlsruhe ausgeführten Signalhalter ist die Unabhängigkeit vom Boden allerdings nicht erreicht. Gleichwohl hat auch er sich bewährt und bedeutet gegenüber den üblichen unsicheren Aufstellungsweisen einen Fortschritt.

Die Heifsdampf-Triebwagen der württembergischen Staatseisenbahnen.

Von **Zerrath**, Regierungsbaumeister in Stuttgart.

Hierzu Zeichnungen auf den Tafeln XV bis XX.

(Schlufs von Seite 99.)

IV. Versuchsfahrten.

Mit dem Dampfwagen für Regelspur wurden im Dezember 1906 Versuchsfahrten zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit, des Wasser- und Kohlen-Verbrauches und des Eigenwiderstandes auf der Strecke Efslingen-Geislingen-Amstetten ausgeführt. Der Längenschnitt dieser Strecke nebst einzelnen Versuchswerten ist in Abb. 5, Taf. XVI, dargestellt. Die Strecke ist wegen der andauernden, stets zunehmenden Steigung zur Feststellung von Dauerleistungen sehr geeignet und schwer zu befahren.

Um das Arbeiten des Wagens während des Betriebes kennen zu lernen, wurde er diesem entzogen und ohne Wiederherstellung zu den Fahrten verwendet, nachdem er etwa acht Monate lang täglich 210 km zurückgelegt hatte.

Dem Dampfwagen wurde ein dreiachsiger Streckenprüfwagen von 20,5 t und ein zweiachsiger Personenwagen von 12,9 t Gewicht angehängt. Der Wasserverbrauch wurde auf einer geeichten Teilung am Wasserbehälter und am Kesselwasserstande abgelesen. Bei verschiedenen Kesselwasserständen zu Anfang und Ende der Fahrt wurde das dem Kessel entnommene Wasser dem am Behälter abgelesenen Speisewasserverbrauche zugerechnet. In diesem sind die Verluste durch die Dampfstrahlpumpen, das Schlabberwasser, die bei dieser Fahrt nicht bestimmt werden konnten, sowie der Dampfverbrauch für die Luftpumpe und dergleichen enthalten.

Die Ergebnisse sind aus der Zusammenstellung I zu ersehen. Die Leistungen wurden durch Dampfdruck-Schaulinien ermittelt, die zur leichtern Bestimmung der Widerstände womöglich im Beharrungszustande aufgenommen wurden. Sie ergeben nach Abb. 1 bis 6, Taf. XX, bei den verschiedenen Geschwindigkeiten eine befriedigende Dampfwirkung und Arbeitsverteilung. Die gröfsten Kolbendruck-Leistungen sind auf der Steigung 2 ‰ bei 50 km/St. Geschwindigkeit 99.8 P. Si und auf der Steigung 10 ‰ bei 28 km/St. 89,9 P. Si. Die 6 km lange Steigung 23 ‰ von Geislingen nach Amstetten wurde mit einem Anhängewagen von 12,9 t in 14 Minuten zurückgelegt, entsprechend einer mittlern Geschwindigkeit von 24,4 km/St. und 87.7 P. Si.

Die Ergebnisse der Versuchsfahrt vom 31. März 1906 von Ulm nach Aalen und zurück, sind in Zusammenstellung II und in Abb. 5, Taf. XIX enthalten. Das Schlabberwasser der Dampfstrahlpumpe wurde auf dieser Fahrt gemessen und vom Speisewasserverbrauche abgezogen. Die Kohlen wurden in Säcken abgewogen mitgeführt, um den Verbrauch zuverlässig zu ermitteln. Zu erwähnen ist auf der Fahrt von Ulm nach Aalen die reichliche Dampfentwickelung, die einige Zeit das Schliefsen der Aschenklappen und das Decken des Feuers nötig machte, da der vorher aufgestellte und einzuhaltende Fahrplan weitere Ausnutzung der Kesselleistung durch rascheres Fahren nicht zuliefs. Auch auf der Rückfahrt konnte die volle Leistung zwischen Aalen und Oberkochen nicht aus-

Zusammenstellung I.

Versuchsfahrt mit dem Dampfwagen für Regelspur am 20. XII. 1905 von Efslingen bis Geislingen.

Gewichte: Triebwagen	Gewichte: 1. Anhänger	Gewichte: 2. Anhänger	Gewichte: Zusammen	Strecke	Länge	Mittlere Steigung	Steigungsarbeit	Steigungsarbeit	Fahrzeit ohne Aufenthalt	Mittlere Fahrgeschwindigkeit	Mittlere Zugkraft	Mittlere Leistung	Speisewasserverbrauch: im ganzen	Speisewasserverbrauch: für 1 km	Speisewasserverbrauch: für 100 tkm	Speisewasserverbrauch: in 1 St. auf 1 qm Heizfläche	Dampfverbrauch für 1 P.S.	Bemerkungen
t	t	t	t		km	‰	mkg/t	mkg/km	Min.	km/St	kg	P.S.	l	l/km	l/100 tkm	l/St qm	kg/St.	
24,3	20,5	12,9	57,7	Efslingen-Plochingen .	9,31	1,8	16556	102000	13,5	41,5	515	79,2	213	22.9	39,6	27,8	11,9	In dem Speisewasserverbrauche ist der Wasserverlust der Dampfstrahlpumpen, Schlabberwasser, enthalten.
24,3	20,5	12,9	57,7	Plochingen-Göppingen	18,86	3,3	62540	192000	29	39	525	75,8	547	29	50	33,2	14.9	
24.3	20,5	12,9	57,7	Efslingen-Göppingen .	28,17	2,81	79096	162078	42,5	39.7	520	76,5	760	27	46.9	31.6	14.08	
24,3	20,5	12,9	57.7	Göppingen-Geislingen	19,21	7.88	152735	458000	47	24.6	752	69	717	37.3	64.8	27	13,24	
24,3	20,5	12,9	57,7	Efslingen-Geislingen .	47,38	4,87	231830	281463	89.5	31,7	622	73	1477	31,2	54	29.1	13.53	
21	12,9	—	33,9	Geislingen-Amstetten .	5.72	23	113025	670000	14	24.4	966	87,4	—	—	—	—	—	

Zusammenstellung II.

Versuchsfahrt am 31. III. 1906 von Ulm nach Aalen und zurück.

Gewichte: Triebwagen	Gewichte: 1. Anhänger	Gewichte: 2. Anhänger	Gewichte: Zusammen	Strecke	Länge	Mittlere Steigung	Fahrzeit ohne Aufenthalt	Mittlere Fahrgeschwindigkeit	Mittlere Zugkraft	Mittlere Leistung	Speisewasserverbrauch: im ganzen	Speisewasserverbrauch: für 1 km	Speisewasserverbrauch: für 100 tkm	Speisewasserverbrauch: in 1 St. auf 1 qm Heizfläche	Dampfverbrauch für 1 PS.	Kohlenverbrauch: im ganzen mit Anheizen	Kohlenverbrauch: für die Fahrt	Kohlenverbrauch: für 1 km	Kohlenverbrauch: für 100 tkm	Kohlenverbrauch: für 1 PSi	Verdampfungsziffer
t	t	t	t		km	$^0/_{00}$	Min.	km/St.	kg	P.S.	l	l/km	l/100 tkm	l/St.	kg/St.	kg	kg	kg/km	kg/100 tkm	kg/St	
23,4	18,5	11,5	53,4	Ulm-Gingen	38 72	—0,35	42,7	54,4	414,8	83,5	604	15.6	29,2	24,5	10.15	—	—	—	—	—	—
23.4	18,5	11,5	53,4	Gingen-Aalen	33,70	—1,005	39,2	51,6	353,7	67,5	636	18,9	35,3	28,1	14,40	—	—	—	—	—	—
23,4	18,5	11.5	53 4	Ulm-Aalen .	72,42	—0,66	81,9	53,0	384,8	75,5	1240	17,2	32,1	26,2	12,05	242	197	2,72	5,10	1,91	6,3
23,4	11,5	18.5	53,4	Aalen-Gingen	33,70	1,005	44,6	45,3	410,0	85	691	20,5	38,4	26,8	10,95	—	—	—	—	—	—
23.4	11,5	18,5	53.4	Gingen-Ulm	38.72	0.35	41,5	56.0	467,6	97	780	20,15	37.8	32,4	11,60	—	—	—	—	—	—
23,4	11,5	18,5	53,4	Aalen-Ulm .	72.42	0,66	86.1	50.6	434.9	81,5	1471	20,35	38,0	29,6	12,60	220	190	2,62	4,92	1,62	7,7
23,4	18,5	11,5	53,4	Ulm-Aalen-Ulm	144,84	0	168	51,8	410,5	79	2711	18,70	35,1	28,0	12,30	462	387	2,67	5,00	1,75	7,0

Zusammenstellung III.

Versuchsfahrt mit dem Schmalspurdampfwagen am 7., 9. u. 27. III. 1907 von Lauffen nach Leonbronn und zurück.

Gewichte: Triebwagen	Gewichte: Anhänger	Gewichte: Zusammen	Strecke	Länge	Mittlere Steigung	Fahrzeit ohne Aufenthalt	Mittlere Fahrgeschwindigkeit	Speisewasserverbrauch: im ganzen	Speisewasserverbrauch: für 1 km	Speisewasserverbrauch: für 100 tkm	Speisewasserverbrauch: in 1 St. auf 1 qm Heizfläche	Kohlenverbrauch: im ganzen mit Anheizen	Kohlenverbrauch: für die Fahrt	Kohlenverbrauch: für 1 km	Kohlenverbrauch: für 100 tkm	Verdampfungsziffer	Bemerkungen
t	t	t		km	$^0/_{00}$	Min.	km/St.	l	l/km	l/100 tkm	l/St.	kg	kg	kg km	kg/100 tkm		
25,45	12,12	37,57	Lauffen-Leonbronn	20,246	6,17	45	27	513	25,4	67,6	19,5	—	—	—	—	—	mit zweimaligem Halten
25,45	12,12	37,57	Leonbronn-Lauffen	20,246	−6,17	40,5	30	130	6,45	17,2	—	—	—	—	—	—	
25,45	12,12	37,57	Lauffen-Leonbronn-Lauffen . . .	40,492	0	85,5	28.4	643	15,9	42,5	—	—	—	—	—	—	
25,45	19,31	44,76	Lauffen-Leonbronn	20.246	6,17	44	27,6	538	26,6	59,4	20,8	—	—	—	—	—	ohne Halt auf Zwischenstationen
25,45	19,31	44,76	Leonbronn-Lauffen	20,246	−6,17	40,5	30	130	6,45	17,2	—	—	—	—	—	—	
25.45	19,31	44,76	Lauffen-Leonbronn-Lauffen . . .	40,492	0	84,5	28,4	668	16,5	36,8	—	—	—	—	—	—	
—	—	—	Sämtliche Fahrten am 7. III. 07 .	80,984	0	170,0	28,5	1311	16,2	39.4	—	282	194	2,4	5,8	6,75	
25,45	19,15	44,6	Lauffen-Leonbronn	20,246	6,17	57	21,2	630	31,6	70.0	20,4	—	—	—	—	—	mit Halt auf allen Zwischenstationen
25,45	19,15	44,6	Leonbronn-Lauffen	20.246	−6,17	42	28,9	140	6,95	15,6	—	—	—	—	—	—	
25.45	19.15	44,6	Lauffen-Leonbronn-Lauffen . . .	40.492	0	99	24,5	770	19,0	42,7	—	—	—	—	—	—	
25,45	19,15	44,6	Lauffen-Leonbronn	20,246	6,17	50	24,2	615	30,5	68,4	21,2	—	—	—	—	—	mit Halt und Anfahren auf der Steigung 1 : 25 $^0/_{00}$
25,45	19,15	44,6	Leonbronn-Lauffen	20.246	−6,17	42	28,9	140	6,95	15,6	—	—	—	—	—	—	
25,45	19,15	44.6	Lauffen-Leonbronn-Lauffen . . .	40,492	0	92	26,4	755	18.6	41,6	—	—	—	—	—	—	
—	19,15	44,6	Sämtliche Fahrten am 9. III. 07 .	80.984	0	191	25.4	1525	18.9	42,3	—	300	206	2,55	5.7	7.4	
23	16,7	39,7	Leonbronn-Lauffen	20.246	−6,17	50	24,3	295	14.6	36.8	—	—	—	—	—	—	An diesem Tage wurden fahrplanmäfsige Züge befördert.
23	19,5	42,5	Lauffen-Leonbronn	20.246	6,17	60	20,2	537	26.5	62,5	15.4	—	—	—	—	—	
23	16.7	39,7	Leonbronn-Lauffen	20,246	−6.17	60	20,2	291	14,4	36.4	—	—	—	—	—	—	
23	16.7	39,7	Lauffen-Leonbronn	20,246	6,17	50	24,3	515	25,2	63,5	17.4	—	—	—	—	—	
23	16,7	39.7	Leonbronn-Lauffen	20,246	−6,17	49	27,6	292	14,4	36,4	—	—	—	—	—	—	
23	16.7	39,7	Lauffen-Leonbronn	20.246	6.17	50	24.8	515	25	63.5	17,4	—	—	—	—	—	
23	16,7	39,7	Sämtliche Fahrten am 27. III. 07 .	121.476	0	319	22,9	2445	20	50	—	396	330	2,74	6.75	7,35	

genutzt werden, wie dies die für die Steigung von 8.33 $^0/_{00}$ kleinen Füllungen erkennen lassen. Die gröfste Leistung ist 112 P.Si auf der Steigung 3,64 $^0/_{00}$ bei einer Geschwindigkeit von 50 km/St.

In Zusammenstellung III und Abb. 6, Taf. XVI, sind Werte von Versuchsfahrten mit dem Schmalspurdampfwagen auf der Strecke Lauffen-Leonbronn mitgeteilt. Diese Strecke ist wegen einer kurzen Steigung von 25 $^0/_{00}$ und wegen der Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/St. für solche Fahrten nicht besonders günstig. Man kann nur verhältnismäfsig kleine Zuggewichte mit kleinen Geschwindigkeiten befördern. Auf eine genaue Bestimmung des Kohlen- und Wasser-Verbrauches wurde wieder besonderes Augenmerk gerichtet. Bei den Fahrten am 27. III. 1907 wurden fahrplanmäfsige Züge befördert, dabei im Ganzen 2445 l Wasser verdampft und 396 kg Ruhrnufskohlen verbrannt, ein-

schliefslich 66 kg für Anheizen. Am Ende der Versuchsfahrt wurde auf dem Roste derselbe Zustand hergestellt, wie bei der Abfahrt. Die Verdampfungsziffer ist $\frac{2445}{330} = 7,35$, die Wärmeausnutzung des Kessels daher gut. Bei der Beurteilung der Verdampfungsziffer ist zu beachten, dafs gute Ruhrnufskohlen verbrannt wurden.

Auf Grund der Versuchsfahrten wurden die in den Abb. 7 bis 10, Taf. XX, dargestellten Belastungstabellen aufgestellt, nach denen die Belastungen und Fahrzeiten für den Betrieb berechnet werden. Die angegebenen Werte gelten für Dauerleistungen, bei denen man aber nicht bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit gegangen ist. Für den Schmalspurdampfwagen, der auf der Strecke Schussenried-Buchau verwendet wird, wurde die angehängte Höchstbelastung zu 38 t festgesetzt. Auf dieser Strecke ist eine 0,243 km lange Steigung von $21{,}7\,^0/_{00}$ zu überwinden, und einige Meter vor der Steigung von $21{,}2\,^0/_{00}$ ist anzufahren, die erforderliche Zugkraft ist 1574 kg oder 219 kg auf 1 t Triebachslast. In einjährigem Betriebe, in dem diese Belastung häufig zu befördern war, wurden Anstände nicht gemeldet.

In die Belastungstabellen sind auch die Widerstände der Dampfwagen in kg/t für verschiedene Geschwindigkeiten eingetragen. Diese Widerstände wurden aus zahlreichen, gut übereinstimmenden Auslaufversuchen und Dampfdruck-Schaulinien berechnet. Man erhält, wenn der Widerstandsgleichung die Form $w = a + b\,V^2$ zu Grund gelegt wird, für den Dampfwagen für Regelspur den Widerstand

$$\text{bei Leerlauf: } w^{kg/t} = 3{,}3 + \frac{(V^{km\,St.})^2}{515}$$

$$\text{bei Fahrt unter Dampf: } w^{kg/t} = 4{,}5 + \frac{(V^{km/St.})^2}{310}$$

gültig bis V = 45 km/St.,

und für den Schmalspurdampfwagen

$$\text{bei Leerlauf: } w^{kg/t} = 3{,}5 + \frac{(V^{km\,St.})^2}{530}$$

$$\text{bei Fahrt unter Dampf: } w^{kg/t} = 4{,}7 + \frac{(V^{km/St.})^2}{315}$$

gültig bis V = 45 km/St.

Der Widerstand des Schmalspurdampfwagens ist demnach nur wenig höher, als der der Wagen für Regelspur. Im Vergleiche mit anderen Triebwagen sind diese Widerstände gering.

V. Betrieb und Betriebsergebnisse.

Die Dampfwagen für Regelspur sind seit dem Jahre 1905, der für Schmalspur seit März 1907 in regelmäfsigem Betriebe. In dieser Zeit haben sich Nachteile, die eine dauernde Verwendung in Frage stellen, nicht herausgestellt; die einfache und übersichtliche Bauart hat sich vielmehr gut bewährt.

Im Betriebe hat sich gezeigt, dafs die Wärme des den Zylindern zugeführten Dampfes 40 bis 50° C. über der der jeweiligen Kesselspannung entsprechenden Nafsdampfwärme liegt, und zwar je nach Feuerung und Wasserstand zwischen diesen Werten schwankend, im Betriebe wenig davon abhängig, ob der Kessel sehr stark, oder nur schwach beansprucht ist. Die gleichmäfsige Überhitzung ist eine Folge der Heranziehung aller Heizgase zur Überhitzung und ein Beweis, dafs der Kessel allen rasch an ihn gestellten Forderungen folgt. Auch bei längerem Stillstande tritt nie eine stärkere Erwärmung der Überhitzerschlangen ein. Das bei stehenden Heizröhrenkesseln häufig beobachtete Überreifsen von Wasser wird durch die grofse Verdampfungsoberfläche wirksam verhütet.

Wegen des geringen Wasserinhaltes des Kessels ist ein rasches Anheizen möglich; 45 Minuten genügen gewöhnlich vom Anbrennen bis zur Erreichung der Betriebsspannung. Als Heizstoff kann jeder sonst für Lokomotivfeuerung übliche Verwendung finden.

Gegenüber den ersten Ausführungen wurde bei den später gebauten Kesseln der Rauchkammerüberhitzer von zwei auf drei Windungen gebracht, und der Fülltrichter an der Feuertür weggelassen, da es sich im Betriebe gezeigt hatte, dafs die Wartung des Feuers ohnehin sehr einfach ist und das Nachschüren während des Aufenthaltes auf den Stationen im Allgemeinen genügt.

Der Kessel liefert auf die Dauer Dampf von 240 bis 250° C. mit 16 at. Spannung für etwa 80 bis 90 P.S. Die bahnseitig verlangten Leistungen wurden mit Leichtigkeit erfüllt, und das Anfahren erfolgte rasch und sicher. Züge mit bis zu 150 Fahrgästen können daher auf Steigungen von 3 bis $10\,^0/_{00}$ mit wirklichen Geschwindigkeiten von 45 bis 30 km/St. befördert werden. Der Kohlenvorrat reicht bei voller Belastung auf Steigungen von $10\,^0/_{00}$ für etwa 85 km, der Wasservorrat für etwa 40 km Fahrtlänge. Nach Bedarf kann einer der grofsen Kasten unter dem Wagen zur Mitnahme weitern Kohlenvorrates benutzt werden.

Zusammen-

Leistungen, Verbrauch und Betriebs-

Rechnungsjahr	Zugkilometer mit 0 Anhängewagen	1	2	3	Leerfahrt-km	Nutz- und Leerfahrt-km	Zahl der Stunden im Bereitschaftsdienste	Zahl der Stunden im Verschiebedienste	Auf Fahrt umgerechnete km im Bereitschafts- und Verschiebedienste	Zusammen km für die Berechnung der Betriebskosten	Unterhaltungskosten	Verbrauch an Heizstoff	Schmierstoff
	km	km	km	km	km	km	St.	St.	km	km	km	kg	kg
1906	201182	30291	35018	0	2248	267735	11142	56	22564	290303	268299	768032	2312
1907	217959	95404	33144	1706	3488	351701	12416	40	25002	376703	352099	1050740	2797

Die Unterhaltung und das Auswaschen des Kessels ist so einfach, wie bei dem gewöhnlichen Lokomotivkessel.

Der Dampfwagen für Regelspur läuft vorwärts und rückwärts gleich ruhig, selbst bei Geschwindigkeiten bis zu 70 km/St. Auch der Schmalspurdampfwagen genügt in dieser Hinsicht allen vom Betriebe gestellten Forderungen. Bei Probefahrten wurde mit ihm anstandslos bei Vorwärtsfahrt mit 50 km/St., bei der Rückwärtsfahrt mit 45 km/St. Geschwindigkeit gefahren, und nur die Rücksicht auf den Oberbau, der mit mehr als 30 km/St. Geschwindigkeit nicht befahren werden soll, liefs weitere Steigerung nicht mehr ratsam erscheinen. Während einer Probefahrt wurden mittels einer Schreibvorrichtung die Ausschläge des Triebgestelles aufgezeichnet, die bei 45 km/St. in der Geraden ganz unbedeutend waren; störende Bewegungen, wie Schlingern, waren nicht wahrnehmbar.

Die Wagen werden im Betriebe an den Enden der Strecken nicht gedreht. Die Bemannung des Heifsdampfwagens mit Anhängern besteht nur aus einem Schaffner und einem Führer; letzterer bedarf keiner besondern Schulung, da die Bedienung des Triebwerkes und des Kessels mit der gewöhnlicher Lokomotiven übereinstimmt, und der Überhitzer wegen seiner Bauart keinerlei Wartung erfordert. Die einfache Bedienung des Kessels, dessen Leistung mit Hülfe des oben erweiterten Wasserraumes sehr leicht geregelt werden kann, und der einer aufmerksamen Beobachtung während der Fahrt nicht bedarf, und die sehr übersichtliche und zweckmäfsige Anordnung aller Vorrichtungen und Hebel erleichtern die Führung des Wagens wesentlich. Deshalb werden auch nur fahrberechtigte Heizer als Dampfwagenführer verwendet.

Die Heizung der Räume für Fahrgäste und Gepäck, sowie der Anhänger erfolgt bei Stillstand mit Frischdampf, während der Fahrt mit einem Teile des Abdampfes.

Die Dampfwagen sind nicht länger, als die meisten Lokomotiven und können deshalb in allen Heizhäusern untergebracht werden. Wenn möglich, werden sie in einem durch eine Wand abgesonderten Raume aufgestellt. Mufsten sie aber mit Lokomotiven in denselben Schuppen gestellt werden, so ist auch teilweises Verrufsen und Verstauben der Wagenausstattung belanglos, weil die Verwendung von Polstern und Stoffbezügen vermieden ist.

Zusammenstellung IV gibt Aufschlufs über die durchschnittlichen Leistungen, den Verbrauch und die Unterhaltungskosten in den Rechnungsjahren 1906 und 1907. In die Unterhaltungskosten sind alle laufenden, und auch die durch Haupt- oder Zwischen-Ausbesserungen entstandenen Kosten aufgenommen. Der Verbrauch ist in beiden Jahren annähernd derselbe. Der höhere Aufwand ist durch höhere Preise bedingt. Die Unterhaltungskosten für 1 km sind im letzten Jahre höher, weil in diesem die 1906 neu gelieferten Dampfwagen in Ausbesserung kamen. Bei ordnungsmäfsiger Bedienung und Instandhaltung und bei geeigneter Verwendung ist häufigere Aufserdienststellung, als bei Lokomotiven nicht erforderlich. In der Regel werden die Wagen an Sonn- und Feier-Tagen des stärkern Verkehres wegen zum Auswaschen und zur Vornahme von Ausbesserungsarbeiten aus dem Betriebe zurückgezogen und durch Lokomotivzüge ersetzt. Für die täglich zu befördernden Ortsverkehrzüge sind sie genügend leistungsfähig und auch einer gewissen Verkehrsteigerung zu einzelnen Zeiten noch gewachsen, da sie mehrere Anhänger mitnehmen können. Neben den Personenzügen dienen die Dampfwagen für Regelspur zur ausschliefslichen Beförderung von Fahrgästen im Betriebe auf Linien mit geringem Verkehre, der eine dichtere Folge gewöhnlicher Personenzüge nicht rechtfertigen würde, und auch auf Hauptbahnen auf Strecken mit lebhaftem Verkehre von Fahrgästen, für den die durchgehenden, für Zeiten starken Verkehres eingelegten Ortsverkehrzüge nicht genügen; ferner zum Lückenverkehre da, wo in Rücksicht auf die sonstige Gestaltung des Fahrplanes ohne Zwischenzüge für kurze Strecken längere Übergangspausen nicht zu vermeiden wären. In Abb. 6 und 7, Taf. XVII, ist der Fahrplan zweier Wagen im Sommerdienste 1907 wiedergegeben, nach dem man den Umfang ihrer Verwendbarkeit beurteilen kann. In Württemberg werden mit Dampfwagen mit stehenden Röhrenkesseln zur Zeit täglich etwa 1732, oder mit einem Wagen durchschnittlich 158 Nutzkilometer geleistet, mit einigen Wagen täglich 253 bis 266 km.

Der erste stehende Heizröhrenkessel wurde als Ersatz für einen Serpollet-Kessel im September 1904 dem Betriebe übergeben, die ersten zwei neuen Dampfwagen im April 1905. Gegenwärtig sind bei der württembergischen Staatseisenbahn ein Schmalspurdampfwagen und zehn Dampfwagen für Regelspur in regelmäfsigem Betriebe; von den letzteren sind sieben neu und drei umgebaut; zwei weitere Wagen sind im Baue.

stellung IV.

kosten von neun Dampfwagen.

Geldwert des verwandten		Verbrauch auf 1 km an		Aufwand auf 1 km für		Aufwand auf 1 km für Heiz- und Schmierstoff	Kosten der Unterhaltung		Aufwand für Verbrauch und Unterhaltung auf 1 km	Bemerkungen
Heizstoffes	Schmierstoffes	Heizstoff	Schmierstoff	Heizstoff	Schmierstoff		im ganzen	auf 1 km		
M	M	kg	kg	Pf.	Pf.	Pf.	M	Pf.	Pf.	
16344	858	2,645	0,00796	5.63	0.29	5,92	4907,40	1,83	7,75	Kohlenpreis: 21,29 M/100 kg
24403	1162,78	2,789	0,00742	6.47	0.31	6.78	9134,00	2,59	9.37	„ 23,22 M/100 kg

Zur Verkehrspflege der Grofsstädte.

Von Dr.-Ing. **Blum**, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover.

(Fortsetzung von Seite 104.)

E. Die Verkehrsmittel des Stadtverkehres.

Kann nun auch durch eine richtige Pflege der Wasserstrafsen, des Eisenbahn-Güter- und Fernverkehres viel dazu beigetragen werden, das Gewerbe und damit die unteren Klassen der Bevölkerung nach aufsen zu drängen, so bleibt doch die Pflege des grofsstädtischen Fahrgastverkehres, des »Stadtverkehres« die Hauptsache, denn die Vergröfserung des Stadtgebietes ist nur möglich, wenn die räumlich länger werdenden Wege durch gute Stadtverkehrsmittel zeitlich verkürzt werden.

Die zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel kann man hinsichtlich ihrer Schnelligkeit, Pünktlichkeit und Sicherheit danach unterscheiden, ob sie die öffentlichen Strafsen mitbenutzen, oder von ihnen losgelöst sind. Jedes Verkehrsmittel, das die Strafsen, wenn auch nur teilweise, benutzt, ist in seiner Schnelligkeit von der des übrigen Strafsenverkehres so abhängig, dafs es die Geschwindigkeit der Geschäftswagen besonders in belebten Strafsen kaum überschreiten kann, weil es sonst zu grofse Gefahren heraufbeschwört. Aufserdem ist es allen Zufälligkeiten des Strafsenverkehres, also zahlreichen Stockungen unterworfen.

Da diese Verkehrsmittel, Strafsenbahnen und Omnibusse, — Droschken kommen wegen ihres hohen Preises hier nicht in Betracht — und aufserdem auch der Fufsgängerverkehr in den Grofsstädten eine erhebliche Rolle spielen, so müssen sie hier kurz gestreift werden.

Der Fufsgänger- und Radfahrer-Verkehr hat den grofsen Vorzug der Billigkeit, und weite Bevölkerungskreise scheuen sich daher nicht, Wege von einer halben Stunde und noch mehr zu Fufs zurückzulegen. Für den ärmsten Teil der Bevölkerung ist es von grofser Wichtigkeit, innerhalb Gehweite von der Arbeitstätte zu wohnen. Diesem Bedürfnisse kann aber auch entsprochen und trotzdem für gesunde, weiträumig gebaute Arbeiterviertel gesorgt werden, wenn das Gewerbe möglichst an den Umkreis gedrängt wird. In diesem Falle sollte gleichzeitig darauf Bedacht genommen werden, dafs die zweckmäfsig noch weiter aufsen liegenden Wohnviertel der Arbeiter nicht durch gewöhnliche städtische Strafsen, sondern möglichst durch schöne Alleen mit den Werken verbunden werden, damit der Weg von und zur Arbeit gleichzeitig als Erholung dient.

Omnibusse und Strafsenbahnen sind lange Zeit die einzigen binnenstädtischen Verkehrsmittel gewesen, sie sind es in allen Mittelstädten noch, und in den Grofsstädten behaupten sie sich für einen Teil der Verkehrsansprüche. Die Omnibusse haben sich vor allem in London und Paris, die Strafsenbahnen in Nordamerika und Deutschland entwickelt. Darüber, welches von diesen beiden Verkehrsmitteln zweckmäfsiger ist, sind die Meinungen noch geteilt. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs der Omnibus, besonders der neue Kraftomnibus die Strafsenbahn schlagen wird, weil er nicht an ein festes Gleis gebunden, von den Stockungen des übrigen Strafsenverkehres unabhängiger ist und ihn nicht zu beständigem Ausweichen zwingt.

Für den wirklich grofsstädtischen Verkehr sind diese Verkehrsmittel aber zu langsam, unsicher und unpünktlich; er erfordert vielmehr Verkehrsmittel, die vom Strafsenverkehre losgelöst sind.

Der Vollständigkeit wegen müssen an dieser Stelle zunächst die Dampfer genannt werden, die sich in einzelnen Städten eine grofse Bedeutung für den Stadtverkehr errungen haben. In Paris waren vor dem Baue des Stadtbahnnetzes die Seinedampfer ein sehr beliebtes, schnelles Beförderungsmittel; in Stockholm wird der gröfste Teil des Vorortverkehres durch Dampfer wahrgenommen; in einzelnen amerikanischen Städten sind für gewisse Richtungen die Fähren die einzigen Beförderungsmittel, beispielsweise Staten Island-Neuyork. Immerhin können aber die Dampferlinien nur unter besonders günstigen Verhältnissen gröfsere Bedeutung gewinnen, weil sie sich nicht so verzweigen können, wie andere Verkehrsmittel, nicht so schnell und zuverlässig sind, wie Stadtbahnen und ihre Benutzung im Winter und bei Regen mit Unannehmlichkeiten verbunden ist.

Die Stadtbahnen, Städtische Eisenbahnen, Stadteisenbahnen, Vorortbahnen, sind die eigentlichen Träger des grofsstädtischen Fahrgastverkehres, und ihre Leistungsfähigkeit ist daher für die städtische Wohnungsfrage von gröfster Wichtigkeit. Unter Stadtbahnen sind in diesem Zusammenhange Bahnen zu verstehen, die innerhalb des Bebauungsgebietes der Grofsstadt und ihrer Vororte liegen, einen eigenen Bahnkörper besitzen, und in ihren Verkehrs- und Betriebs-Einrichtungen auf die besonderen Ansprüche der Grofsstadt zugeschnitten sind, indem Züge in dichter Folge an zahlreichen Haltepunkten die Fahrgäste für geringen Preis aufnehmen.

Viele Stadtbahnen sind aus den Ferneisenbahnen entstanden. An diese trat nämlich mit dem Aufblühen der Grofsstädte das Bedürfnis heran, den zunehmenden Nachbarschaftsverkehr der nähern Umgebung immer mehr zu pflegen. Da hierfür die über weitere Strecken verkehrenden Fernzüge wegen der entstehenden Überfüllung und der zahlreichen Aufenthalte nicht geeignet waren, wurden besondere Züge eingelegt, die ständig vermehrt werden und an einer ständig wachsenden Zahl von Stationen halten mufsten. Die grofsen Unzuträglichkeiten, denen der Eisenbahnbetrieb ausgesetzt ist, wenn der Vorortverkehr auf denselben Gleisen mit dem Fernverkehre abgewickelt werden mufs, führten dazu, besondere Vorortbahnen neben die Fernbahnen zu legen, und so bestehen jetzt viele in die Grofsstädte einmündenden Linien nicht

aus einem, sondern aus mehreren Gleispaaren, von denen eines dem Stadtverkehre vorbehalten ist.

Den Fernbahnen ist die Pflege des Stadtverkehres nicht immer erwünscht, denn da er Stadtteile miteinander verbinden soll, paſst er sich den Eigenarten des länderverknüpfenden Fernverkehres nur schlecht an; auſserdem ist der Stadtverkehr, wenn er nach den scharfen Vorschriften geleitet werden muſs, die für den Fernverkehr wegen dessen höherer Geschwindigkeit und Vielgestaltigkeit nötig sind, nicht gewinnbringend; einzelne Eisenbahngesellschaften befassen sich daher grundsätzlich nicht mit ihm, obwohl ihre Linien in die gröſsten Städte der Welt einmünden. Andere Bahnen wieder pflegen den Stadtverkehr nur, weil, besonders bei Staatsbahnen der Druck der öffentlichen Meinung dies verlangt, obwohl sich die Verwaltungen darüber im Klaren sind, daſs der Stadtverkehr kaum die Betriebskosten deckt.

Dieser kurze geschichtliche Überblick ist nötig, um das Verhältnis der Fernbahnen zu den Fragen der Verkehrspflege in den Groſsstädten klarzustellen.

Da der schwerfällige, teure und verwickelte Fernbahnbetrieb dem Stadtverkehre nur gegen wirtschaftliche und betriebstechnische Schwierigkeiten gerecht werden kann, da aber anderseits Stadtschnellbahnen nötig sind, so müssen diese als selbständige Verkehrsanstalten geschaffen werden. In gewissem Sinne gehören hierzu allerdings schon diejenigen Vorortlinien der Fernbahnen, die ganz von den Fernfahrgast- und Güter-Linien losgelöst sind, wie etwa die Wannseebahn in Berlin. Aber solchen Linien haftet immer der Nachteil an, daſs sie in ihrer Linienführung durch die geschichtliche Entwickelung festgelegt sind, und vielfach nicht, oder nur unter sehr groſsen Opfern so in das Innere der Stadt weitergeführt werden können, wie es der Verkehr erfordert. In dieser Hinsicht sind sie den ganz selbständigen Stadtbahnen nicht voll ebenbürtig, denn diesen steht der Raum über und unter den städtischen Straſsen, also das ganze Stadtgebiet zur Verfügung.

Es verlohnt sich auf die Eigenart, Vorzüge und Nachteile der verschiedenen Arten von Stadtbahnen einzugehen.

Je nachdem die Stadtbahnen über oder unter der Straſse liegen, unterscheidet man Hoch- und Tiefbahnen. Von den Hochbahnen sind einzelne, so die Berliner Stadtbahn*) mit Steinunterbau auf eigenem Gelände ausgeführt; solche Anlagen sind aber jetzt im Innern der Städte wegen der hohen Grundstückpreise wirtschaftlich nahezu unmöglich, also kommen nur die Hochbahnen in Frage, die auf eisernem Unterbau in den Straſsen selbst errichtet werden, wie die elektrische Stadtbahn von Siemens und Halske in Berlin und zahlreiche Hochbahnen in Amerika. Eine besondere Ausbildung haben diese eisernen Hochbahnen in der Form der Schwebebahn gefunden.

Die Tiefbahnen liegen entweder dicht unter der Straſse, wie die Charlottenburger Strecke der elektrischen Stadtbahn von Siemens und Halske, oder tief im Untergrunde unter den Straſsenleitungen, Häusergründungen und Wasserläufen, und werden in diesem Falle neuerdings meist als eiserne Röhren mit Zementumhüllung gebaut, wie die neuen Untergrundbahnen »tubes« in London.

Die Hochbahnen haben allerdings den Nachteil, daſs sie unter Umständen die Straſse beengen, und den Lichtzutritt etwas beeinträchtigen. Daſs sie aber, wie oft behauptet wird, das Städtebild verunzieren, kann höchstens für die alten amerikanischen Hochbahnen zugegeben werden; mit den neueren deutschen Ausführungen, besonders der Strecke Nollendorfplatz-Potsdamerstraſse in Berlin, ist aber der Beweis erbracht, daſs Hochbahnen nicht nur schönheitlich befriedigen, sondern daſs sie das Straſsenbild zu einem wirklich groſsstädtisch-schönen auszugestalten vermögen. Vom verkehrstechnischen Standpunkte sind beide Bahnarten gleichwertig, denn beide entsprechen den Bedürfnissen des groſsstädtischen Schnellverkehres in gleich guter Weise. Hochbahnen haben nun aber vor Tiefbahnen den groſsen Vorzug, daſs ihr Bau bedeutend weniger kostet, in Berlin würde beispielsweise eine Hochbahn in einer stark belasteten Straſse ohne Mittelfuſsweg nur etwa 25 bis 40 % von den Baukosten einer Tiefbahn erfordern, sie sind den Tiefbahnen also wirtschaftlich überlegen und daher noch für viele Verkehrsbeziehungen möglich, für die eine Tiefbahn ausgeschlossen ist. Es ist daher unverständlich, daſs die Hochbahnen von manchen Seiten so scharf bekämpft werden; der Kampf gegen sie läſst häufig vermuten, daſs hier überhaupt verkehrsfeindliche Strömungen vorhanden sind. Auch die gegen die Schwebebahnen erhobenen besonderen Vorwürfe technischer Art sind unberechtigt; die Schwebebahn hat ihre hohe Leistungsfähigkeit und Sicherheit in Elberfeld bewiesen, sie kann nötigenfalles in engen, krummen Straſsen mit schlechtem Untergrunde mit geringem Geldaufwande gebaut werden. Wenn man demnach die Hochbahn für sehr schmale, stark belastete Verkehrsstraſsen und für die vornehmsten Wohnstraſsen mit einem gewissen Rechte ablehnen mag, so ist es unberechtigt, sie auch in Geschäft- und breiteren Straſsen der weniger vornehmen Wohngegenden verhindern zu wollen. Es ist bezeichnend, daſs in Amerika in den letzten Jahren Hochbahnen selbst in reichen Villenvororten gebaut werden, und daſs weitere geplant sind, obwohl die Amerikaner es noch nicht verstanden haben, eine Hochbahn architektonisch so befriedigend auszugestalten, wie es in Berlin der Fall ist. Wirtschaftlich kann es oft günstiger sein, Straſsen-Durchbrüche und Verbreiterungen zu schaffen, die die Anlage von Hochbahnen gestatten, als Tiefbahnen in engen Straſsen in ungünstigem Untergrunde zu bauen. — Wenn die Stadtbahnen von Anfang an in den Bebauungsplan eines neu zu erschlieſsenden Geländes aufgenommen werden, ist es möglich, sie in recht billiger Weise im offenen Einschnitte so zu führen, daſs sie kaum bemerkt werden können. Eine Stadtbahn kann selbstverständlich auch teils als Tief-, teils als Hoch-Bahn ausgeführt und damit den örtlichen, geschäftlichen und wirtschaftlichen Verhältnissen angepaſst werden, wie die Stadtbahnen in Paris und Berlin.

Ehe wir auf die Frage eingehen können, welche Linienführung den Stadtbahnen zu geben ist, damit sie den hier ge-

*) Auch die Stadtbahn in Wien ist zum Teil so ausgeführt; genau nach dem Vorbilde der Berliner Stadtbahn ist die zur Zeit im Bau begriffene Stadtbahn in Tokio entworfen.

stellten Forderungen gerecht werden können, müssen kurz ihre drei verschiedenen Verkehrsarten geschildert werden: Der binnenstädtische, der Wohn- und der Ausflug-Verkehr.

Der binnenstädtische Verkehr ist in diesem Zusammenhange der unwichtigste; er entsteht durch das Zusammenarbeiten der räumlich getrennten Arbeitstätten, Geschäfte, Kaufläden, Behörden, Werke, Bahnhöfe, Häfen, und spielt sich innerhalb des Geschäftsviertels und zwischen diesem und den Betriebstätten ab.

Der Wohnverkehr ist für die Wohnungsfrage der wichtigste, er entsteht durch die räumliche Trennung von Wohnung und Arbeitstätte und besteht in der Beförderung der in den Vorstädten und Vororten Wohnenden zur Arbeit in die Geschäftstadt und der Rückbeförderung von der Arbeit zur Wohnung. Er wird daher vielfach auch Berufsverkehr genannt und bildet, weil er sich hauptsächlich in die Vororte erstreckt, den Hauptteil des Vorortverkehres. Der Berufsverkehr drängt sich auf kurze Zeit vor Geschäftsbeginn und nach Geschäftsschlufs zusammen, und zwar ist die Zusammendrängung am stärksten in den Städten, in denen alle Berufe durcharbeiten, wie es besonders in Amerika der Fall ist. Seine starke Inanspruchnahme der Verkehrsmittel zu bestimmten Zeiten stellt an die Stadtbahnen besonders hohe Anforderungen und führt in allen Städten zu Überfüllungen einzelner Züge.

Der Ausflugverkehr spielt sich zwischen den Wohnstätten und den Ausflugorten ab. Er ist für die hier behandelte Frage insofern wichtig, als es darauf ankommt, den noch in der Innenstadt in den Mietkasernen zusammengepferchten unteren Klassen durch geeignete Verkehrsmittel Gelegenheit zu geben, sich wenigstens gelegentlich durch Ausflüge zu erholen. Der Ausflugverkehr ist ganz unregelmäfsig und erreicht an schönen Festtagen eine oft gar nicht vorauszusehende Höhe, sodafs besonders bei der Rückbeförderung trotz aller Vorkehrungen auch die besten Verkehrsmittel dem Ansturme nicht ordnungsgemäfs gewachsen sind.

Die Linienführung der Stadtbahnen mufs, soweit Wohlfahrtzwecke mafsgebend sind, besonders den Bedürfnissen des Wohn- und des Ausflug-Verkehres entsprechen. Zu diesem Zwecke müssen die Stadtbahnen das Geschäftsviertel so durchziehen, dafs dessen wichtigere Teile durch bequem liegende Haltestellen mit dem Verkehrsgebiete der Bahn verbunden sind. Nur so ist es möglich, dafs sich die verschiedensten Berufsklassen an den Aufsenstrecken der Bahn ansiedeln. Zum Geschäftsviertel der »City« gehören in dieser Beziehung die Hafen- und Gewerbe-Viertel, soweit sie noch im Innern der Stadt liegen. Aus Fernbahnen hervorgegangene Vorortbahnen, die in Kopfbahnhöfen endigen, leiden meist an dem Mangel, dafs sie nicht die ganze »City« erschliefsen, sondern oft vor deren Toren Halt machen, wie die im Stettiner und im Görlitzer Bahnhofe in Berlin endigenden Linien, ferner viele Vorortbahnen in London und Paris und alle Vorortbahnen in Neuyork. Weit günstiger liegt schon der Endpunkt der am Potsdamer Platze in Berlin beginnenden Linien, weil dieser immer mehr der Verkehrsmittelpunkt von Berlin wird. Die beste Linienführung im Geschäftsviertel ist aber die, wenn die Bahn die ganze Stadt durchzieht, wie es die Berliner Stadtbahn in einer bisher in keiner andern Grofsstadt erreichten Zweckmäfsigkeit tut; denn damit werden tatsächlich die verschiedensten Teile der Geschäftstadt an die Vorortbahnen angeschlossen. — Für die selbständigen Stadtbahnen ist es ihrer Art und Entstehung nach viel leichter, die ganze Innenstadt zu durchziehen; sie haben in dieser Hinsicht in vielen Grofsstädten einen bedeutenden Vorsprung vor den mit den Fernbahnen verbundenen Vorortlinien, reichen aber meist nicht so weit in die Vororte hinaus. Fehler in der Linienführung infolge von allerlei Nebenrücksichten oder unangebrachter Sparsamkeit rächen sich am Betriebsgewinne, wie die Wiener Stadtbahn zeigt.

Aufserhalb des Stadtkernes müssen die Vorortlinien möglichst gestreckt strahlförmig verlaufen, damit sie die Umgebung auf kürzestem Wege an die Stadtmitte anschliefsen. Solange der Umkreis der Stadt noch wenig bebaut ist, wird man die ersten zu schaffenden Vorortlinien so führen, dafs sie möglichst die gesundesten und landschaftlich schönsten Teile der Umgebung erschliefsen, damit sich die Bevölkerung hier vorzugsweise ansiedelt und gleichzeitig Gelegenheit zu Ausflügen erhält. Bei der Erschliefsung neuer Gebiete ist es nötig, die neue Bahn im Zusammenhange mit dem Bebauungsplane zu entwerfen, der wenigstens in den wichtigsten Strafsenzügen und bezüglich der Einteilung des Gebietes in verschiedene Bauklassen für das ganze Verkehrsgebiet der Bahn von Anfang an einheitlich festgelegt werden sollte; leider geschieht das bisher selten. Da der Verkehr nach aufsen hin meist rasch abnimmt, bringen die Aufsenwerke nur dann Gewinn, wenn ihre Baukosten niedrig sind. Eigentliche Hoch- und Tief-Bahnen sind in Aufsenbezirken wirtschaftlich nur möglich, wenn ihre Rückwirkung auf die Grundpreise bewertet wird.

Vorortbahnen, die sich von der Weichbildgrenze auf mehr als etwa 10 km erstrecken, haben für die weiter aufserhalb liegenden Vororte den Nachteil, dafs die Fahrzeit durch die vielen Aufenthalte zu lang wird. Für solche Bahnen sind Vorort-Schnellzüge erwünscht, die an den näheren Stationen nicht halten, sondern auf besonderen Gleisen ohne Aufenthalt durchgeführt werden, wie die über die Magdeburger Hauptbahn geleiteten Vorortzüge Potsdam-Berlin im Gegensatze zu den über die Wannsee-Bahn fahrenden Vorortzügen.*)

*) Eingehende Angaben über die Verkehrs- und Betriebschwierigkeiten der Stadtbahnen, über die zulässige Höhe der Anlagekosten, die Ertragsfähigkeit vergleiche: Kemmann, Glasers Annalen 1908, Nr. 734; Petersen, Die Bedingungen der Rentabilität von Stadtschnellbahnen, Berlin 1908; Blum, Zeitschr. des Vereines deutscher Ingenieure 1908, S. 1083.

(Schlufs folgt.)

Versuche mit selbsttätiger, durchgehender Westinghouse-Bremse an langen Güterzügen.

Durchgeführt auf den Linien der ungarischen Staatsbahnen 1907 und 1908.

Nach dem amtlichen Berichte mitgeteilt von Ingenieur E. Streer, Inspektor der ungarischen Staatsbahnen.

(Fortsetzung von Seite 106.)

II. Bremsversuche im Jahre 1908.

Im Juli 1908 wurden die Versuchsfahrten wieder aufgenommen, um die im Vorjahre noch nicht erledigten Bedingungen des festgesetzten Versuchsplanes zu erfüllen.

Auf der Flachbahnstrecke Pozsony-Galánta-Érsekujvár wurden Versuche mit Leerzügen bis zu 153 Achsen angestellt. Bei den Fahrten im Juli waren die Fahrzeuge wie im Vorjahre mit den bekannten Westinghouse-Steuerventilen ausgerüstet, die nur die Schnellbremsungen beschleunigen, während bei einer zweiten Versuchsreihe auf dieser Strecke im September neue verbesserte Steuerventile zur Anwendung kamen, die bei jedem ersten Anziehen der Bremsen, also auch bei mäfsigen Betriebsbremsungen, eine beschleunigte Wirkung hervorrufen. Um das Zusammenwirken dieser für Güterzüge ausgebildeten Bremseinrichtungen mit den üblichen Personenzugbremsen zu prüfen, wurden auf der Flachbahn Güterzüge von 101 Wagenachsen mit eingestellten Personenwagen, sowie Personenzüge von 33 Achsen mit eingestellten Güterwagen gefahren.

Auf dem langen Gefälle der Strecke Lic-Fiume von 25 ‰ wurden weitere Versuche mit teilweise beladenen Zügen bis zu 153 Wagenachsen angestellt, wobei zwei zur Erhöhung der Abstufungsfähigkeit der Bremse dienende Einrichtungen erprobt wurden. Während des ersten Teiles dieser Versuche im August waren die Züge mit schnellwirkenden Steuerventilen der ältern Bauart ausgerüstet, aufserdem kamen Entbremsventile zur Anwendung, die stufenweises Lösen der Einkammerbremsen ermöglichen. Gelegentlich des zweiten Teiles der Fahrten auf dem Gefälle im Oktober waren die Versuchszüge mit neuartigen verbesserten Steuerventilen ausgerüstet, statt der Entbremsventile diente eine zweite Luftleitung zu beliebiger Regelung der Bremskraft nach beiden Richtungen.

Auf beiden Versuchstrecken wurde zur Beförderung der Züge dieselbe 1 B + B-Mallet-Lokomotive verwendet, wie bei den Versuchen im vorhergehenden Jahre. Sie war mit zwei Luftpumpen ausgerüstet, der Inhalt ihrer Hauptluftbehälter betrug 1050 l. Die Wagen waren ebenfalls von derselben Bauart, wie bei den vorjährigen Versuchen. Ihre Bremsgestänge besafsen die damals angewendeten geringeren Hebelübersetzungen, wobei der erzielte höchste Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck durchschnittlich 67 % vom Leergewichte beträgt. Die Bremskolben an den Wagen hatten durchschnittlich 120 mm Hub. Einzelangaben über die verwendeten Fahrzeuge enthält Zusammenstellung XIII.

Alle Einrichtungen zur Beobachtung und Auftragung der Versuchsergebnisse waren dieselben, wie bei den früheren Versuchen. Die Güterzüge waren auf beiden Versuchstrecken stets ungleichmäfsig lose gekuppelt, mit Abständen zwischen den Stofsflächen bis zu 125 mm. Alle Versuche, auch auf der Gefällstrecke, wurden bei 5 at Leitungsüberdruck ausgeführt, und die Bremsungen wurden teils bei gestrecktem, teils bei aufgelaufenem Zuge eingeleitet.

Den vorstehenden Angaben entsprechend wurden diese Versuche im Jahre 1908 auf beiden Strecken in zwei verschiedenen Gruppen durchgeführt, wie nachstehend beschrieben ist.

A. Erste Versuchsgruppe mit Schnellbrems-Steuerventilen der alten Bauart, Juli—August 1908.

Bei dieser Gruppe war die Bremseinrichtung an den Fahrzeugen des Versuchszuges im allgemeinen dieselbe, wie bei den Versuchen 1907. Die Steuerventile hatten dieselbe enge Bohrung im Nebenkolben, jedoch waren die früher an der Auspufföffnung angebrachten kleinen Luftauslafsventile nicht vorhanden, der Auspuff war vielmehr so eingerichtet, dafs die Luft aus den Bremszylindern durch eine Bohrung von 2 mm Durchmesser ins Freie ausströmte. Am Führerbremsventile war der vom Ausgleichkolben überwachte Ausströmkanal auf 6 mm verengt, um auch volle Betriebsbremsungen anstandlos vornehmen zu können. Bei den Versuchen auf der Gefällstrecke waren an den Wagen Entbremsventile in Verwendung, deren Bauart aus Textabb. 1, S. 133 ersichtlich ist.

Die allgemeine Anordnung dieser Bremseinrichtung für einen Wagen ist in Textabb. 2, S. 133 dargestellt.

Alle Wagen waren mit Übertragungsventilen B ausgerüstet, damit sie nach Bedarf als Brems- oder Leitungswagen benutzt werden konnten. Die Hauptleitungen waren an allen Wagenenden gekuppelt. Die Zweigleitungen S und T wurden sowohl bei den Versuchen auf der Flachbahn, als auch am Gefälle stets mit gekuppelt, so dafs an beiden Wagenenden sowohl der rechte, als auch der linke Kuppelungshahn geöffnet war. Bei den Zügen von 153 Achsen betrug die Länge der mit Prefsluft gefüllten Hauptleitung einschliefslich der Zweige S und T, aber ohne die nach den Steuer- und Übertragungs-Ventilen führenden Zweigrohre etwa 1216 m. Diese aufserordentlich grofse Länge der Hauptleitung erschwerte zwar den Betrieb der Bremse, jedoch wurde diese Anordnung gewählt, um die Bremse unter besonders schwierigen Verhältnissen zu erproben.

A. a) Versuche auf der Flachbahnstrecke Pozsony-Galánta-Érsekujvár, Juli 1908.

Die Bremsungen auf dieser Strecke wurden alle auf nahezu gerader und wagerechter Bahn ausgeführt. Die Versuchszüge bestanden dabei ausschliefslich aus leeren Wagen. Die Zugpläne und Bremsverteilungen sind aus Abb. 3, S. 133, Zusammenstellung XIV und Abb. 4, S. 134, Zusammenstellung XV ersichtlich. In Abb. 4, S. 134 wechselten die Mefswagen Nr. 75 und 76, 49 und 50, beziehungsweise Nr. 15 und 16 bei den Fahrten in der Gegenrichtung ihre Plätze mit den Lokomotiven. Die Bremsverhältnisse der Bremsverteilungen B_1 bis B_{11} in Abb. 4, S. 134 gibt Zusammenstellung XVI an. Die Bremsen

Zusammenstellung XIII.

Gewichte und Bremseinrichtungen der Fahrzeuge bei den Versuchen im Jahre 1908.

Lokomotiven: Nummer, Gattung und Bauart	Dienstgewicht t	Gewicht auf den gebremsten Achsen t	Klotzdruck t	Klotzdruck % der Last auf den gebremsten Achsen	Tender: Nr. und Bauart	Gewicht vollbeladen t	Gewicht halbbeladen t	Klotzdruck t	Klotzdruck % vom Gewichte des vollbeladenen Tenders	Klotzdruck % vom Gewichte des halbbeladenen Tenders	Lokomotive und Tender zusammen: Klotzdruck t	% des Gewichtes bei vollbeladenem Tender	% des Gewichtes bei halbbeladenem Tender	Bemerkungen. Die angegebenen Klotzdrücke beziehen sich auf 5 at Leitungsüberdruck.
4451 IV. e. 1 B + B-Mallet	75,3	65,3	36,2*) / 38,4	55,4*) / 58,8	4451 3 achsig	37,8	26,7	16,0*) / 14,7	42,3*) / 38,9	60,0*) / 55,0	52,2*) / 53,1	46,2*) / 47,0	51,2*) / 52,0	Lokomotive mit 2 Luftpumpen. Rauminhalt der Hauptluftbehälter = 1050 l.
434, 474, 485 I. e. 2 B 4 Zylinder Tandem Verbund	54,7	28,0	18,7	66,8	434, 474, 485 3 achsig	40,5	28,3	22,9	56,6	81,0	41,6	43,7	50,1	Lokomotive und Tender mit Personenzugbremse und mit 1 Luftpumpe. Rauminhalt des Hauptluftbehälters = 350 l.

Wagen.

Anzahl der Wagen	Art der Wagen	Achsenzahl	Durchschnitts-Eigengewicht t	Wirksame Kolbenfläche qcm	Höchster Überdruck im Bremszylinder at	Bremshebelübersetzung	Klotzdruck * t	Klotzdruck % des Eigengewichtes *)	Länge der Leitung einschliesslich Schläuche m	Durchmesser der Bremsleitung mm	Länge des Wagens zwischen den Stofsflächen m	Bemerkungen.
1	Mefswagen Nr. 1586	3	15,9	324	3,9*) / 3,8	7,0	8,84*) / 8,61	55,6*) / 54,1	16,0**) / 12,0	25	11,0	Mit Kapteynscher Schreibvorrichtung. Stets vorletzter Wagen im Zuge.
1	Mefswagen Nr. 131	2	15,6	—	—	—	—	—	—	—	9,0	Mit Digeonschem Geschwindigkeitsmesser. Stets letzter Wagen im Zuge, an die Bremsleitung nicht angeschlossen.
3	Personenwagen III. Klasse	2	15,0	324	3,9*) / 3,8	7,0	8,84*) / 8,61	58,9*) / 57,4	18,6**) / 12,2	25	10,70	Beobachtungswagen.
5	Bedeckte Güterwagen	2	8,63	324	4,1*) / 3,8	4,2	5,58*) / 5,17	64,6*) / 59,9	15,8**) / 10,3	25	9,25	Bei den Flachbahn-Versuchen waren alle Güterwagen unbeladen. Bei den Versuchen auf dem Gefälle waren leer = 41 Wagen, beladen: mit 8 t = 15 „, „ 15 t = 15 „
45	Bedeckte Güterwagen	2	8,97	324	4,1*) / 3,8	4,55	6,04*) / 5,6	67,3*) / 62,4	15,8**) / 10,3	25	9,25	
21	Bedeckte Güterwagen	2	9,52	324	4,1*) / 3,8	4,95	6,57*) / 6,09	69,0*) / 64,0	15,8**) / 10,3	25	9,25	
10	Personenwagen	2	15,0	324	4,1	9,25	12,3	82,0	18,6**) / —	25	10,70	Mit Personenzugbremse ausgerüstet. Zwecks Beobachtung des Zusammenarbeitens der beiden Bremsarten in den gemischten und in den Personenzug eingestellt.

*) Angaben für Schnellbrems-Steuerventile. / für neue verbesserte Steuerventile.

**) Mit doppelten Schlauchkuppelungen. / einfacher Hauptleitung.



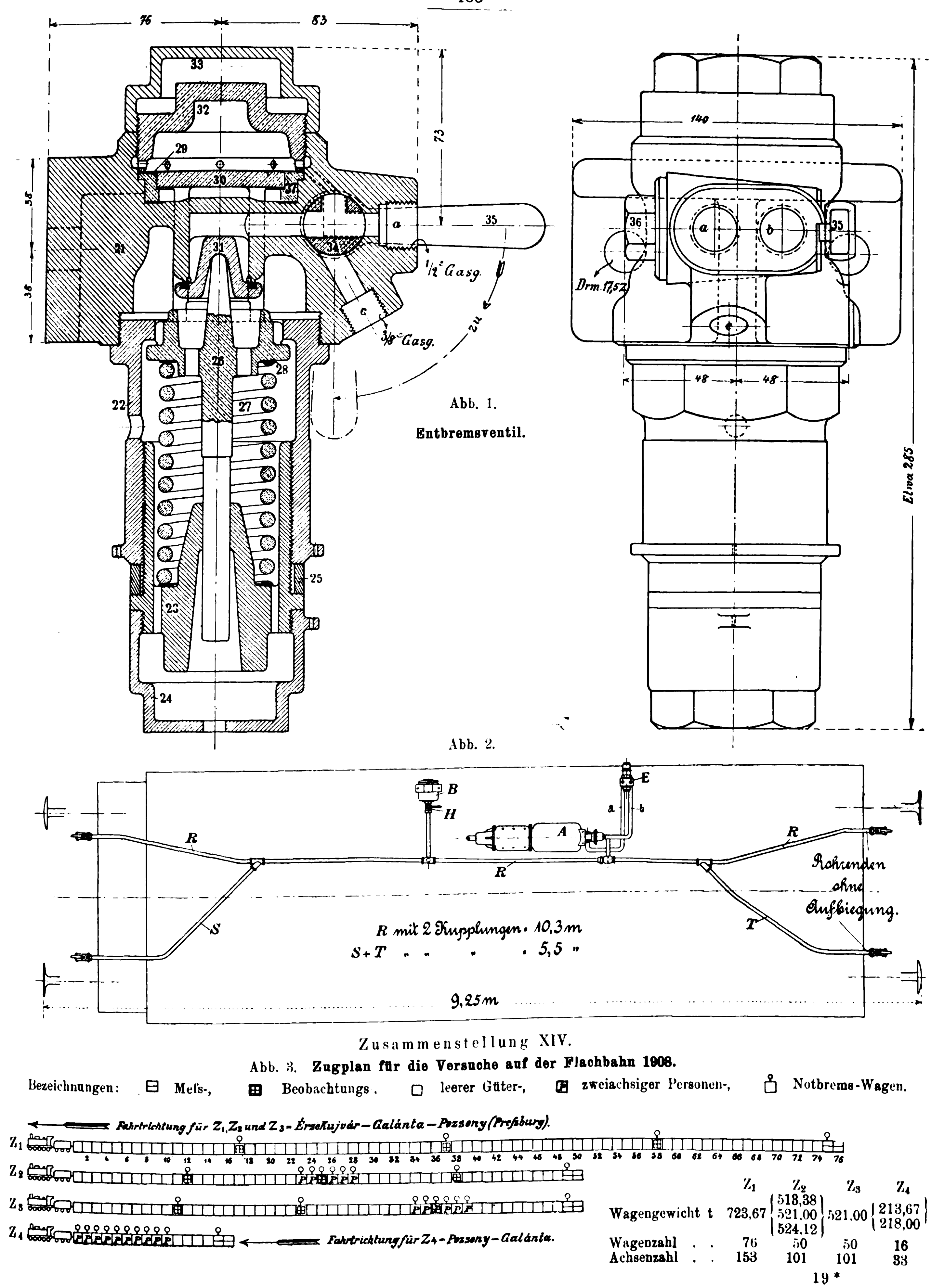


Abb. 1. **Entbremsventil.**

Abb. 2.

Zusammenstellung XIV.

Abb. 3. **Zugplan für die Versuche auf der Flachbahn 1908.**

Bezeichnungen: ⊟ Meſs-, ⊞ Beobachtungs-, ▢ leerer Güter-, zweiachsiger Personen-, Notbrems-Wagen.

	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
Wagengewicht t	723,67	518,38 521,00 524,12	521,00	213,67 218,00
Wagenzahl . .	76	50	50	16
Achsenzahl . .	153	101	101	33

Zusammenstellung XV.

Abb. 4. **Bremsverteilungen bei den Flachbahn-Versuchen 1908.** Hierzu Zusammenstellung XVI, Seite 135.

Fahrtrichtung für B_1 bis B_{10} – Érsekujvár – Galánta – Pozsony (Preßburg).

B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7, B_8, B_9, B_{10}, B_{11}

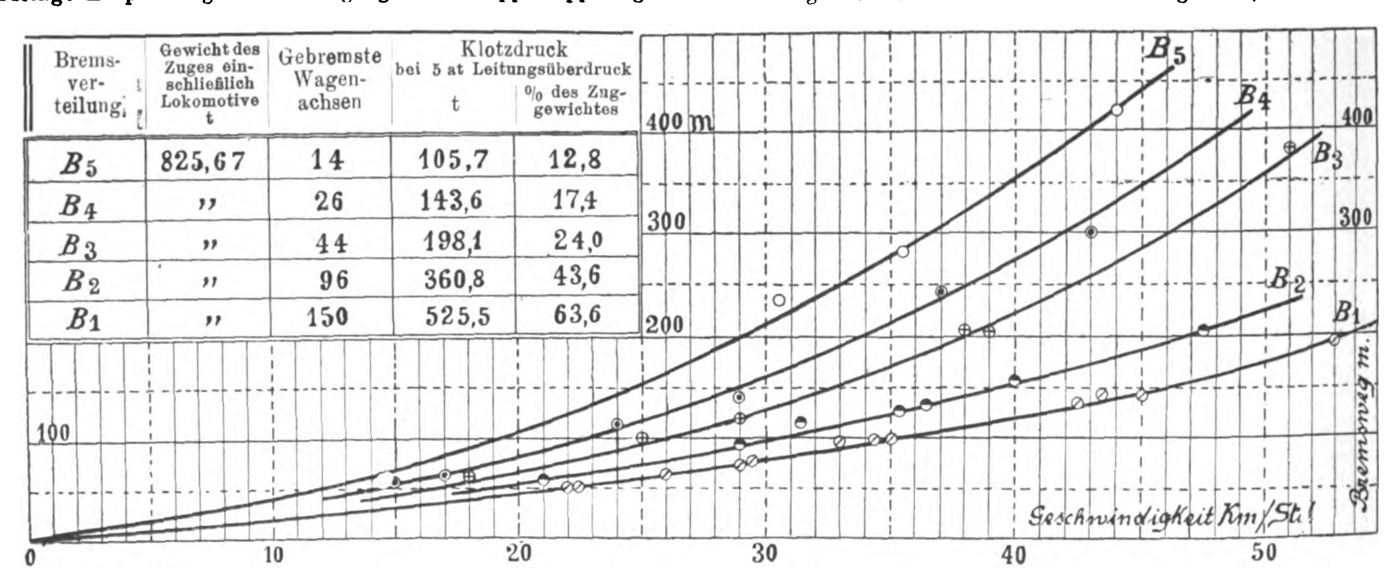
Fahrtrichtung für B_{11} – Pozsony – Galánta.

Bezeichnungen:

⊠ = Bremswagen.

☐ = Leitungswagen.

Abb. 5. **Bremswege bei den Fahrten auf der Flachbahn Possony (Prefsburg)—Galánta—Érsekujvár, Juli 1908.**
Zug Z_1. 1 Lokomotive mit Tender und 76 unbeladenen Wagen, mit 153 Wagenachsen. Schnellbrems-Steuerventile alte Art. 1zöllige Hauptleitung mit Abzweigungen und Doppelkuppelungen an allen Wagenenden. Hierzu Zusammenstellung XVII, Seite 135.



Brems-verteilung	Gewicht des Zuges einschließlich Lokomotive t	Gebremste Wagenachsen	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck t	% des Zuggewichtes
B_5	825,67	14	105,7	12,8
B_4	"	26	143,6	17,4
B_3	"	44	198,1	24,0
B_2	"	96	360,8	43,6
B_1	"	150	525,5	63,6

Abb. 6. **Bremswege bei den Fahrten auf der Flachbahn Possony (Prefsburg)—Galánta, 25. bis 27. Juli 1908.**
Zug Z_2 (Abb. 3, Seite 133). 1 Lokomotive mit Tender und 50 Wagen, darunter 6 Wagen mit Personenzugbremsen, mit zusammen 101 Wagenachsen. — Steuerventile der bisher gebräuchlichen Art. — 1zöllige Hauptleitungen mit Abzweigungen und Doppelkuppelungen an allen Wagenenden. Hierzu Zusammenstellung XIX, Seite 138.

Bremsverteilung		Gewicht des Zuges einschließlich Lokomotive t	Gebremste Wagenachsen	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck t	% des Zuggewichtes
B_7	mit Lokomotive 4451	615,38	34	194,5	31,6
	" " 485	596,38	"	183,9	30,8
B_6	" " 4451	615,38	50	245,4	39,8
	" " 485	596,38	"	234,8	39,4

300 m, 200, 100 — B_7, B_6 — Geschwindigkeit Km/St. — Bremsweg m. — 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60

Zusammenstellung XVI. Hierzu Zusammenstellung XV, Seite 134.

Bremsverteilung	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9	B_{10}	B_{11}
Leergewicht der Bremswagen in % des Gewichtes des Wagenzuges	97,4	63,6	30,5	19,4	11,6	53,6	39,4	53,6	39,4	72,8	91,6
Anzahl der Wagenachsen	153	153	153	153	153	101	101	101	101	101	33
Anzahl der Bremsachsen	150	96	44	26	14	50	34	50	34	72	30
Bremsachsen in % der Achsenzahl	98,0	62,7	28,7	17,0	9,2	49,5	33,7	49,5	33,7	71,2	91,0

Zusammenstellung XVII.

Gewicht des Wagenzuges Z_1 (Abb. 3, S. 133) = 723,67 t, mit Lokomotive und halbbelastetem Tender 825,67 t.

Nr. des Versuches	Art der Bremsung	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: beladene	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: unbeladene	Zugplan und Bremsverteilung nach Abb. 3, S. 133 und Abb. 4, S. 134	Klotzdruck am ganzen Zuge mit Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck: t	Klotzdruck: % des Zuggewichtes	Leitungsüberdruck vor dem Bremsen at	Fahrgeschwindigkeit km/St.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Beobachtete**) Bewegungen: auf der Lokomotive	Wagen: im 17.	Wagen: im 37. oder 38.	Wagen: im 58.	am Zugende	Zustand der Schienen
16. Juli 1908. Fahrt Érsekujvár-Pozsony (Prefsburg). — Durchschlag-Geschwindigkeit = 200 bis 190 m/Sek. — Starker Seitenwind.																
1	Schnell	—	26	Z_1, B_4	143,6	17,4	4,9	37	242	38	—	—	—	—	—	trocken
2	"	—	"	" "	"	"	4,9	24	110	25	—	—	—	—	—	"
3	"	—	"	" "	"	"	4,9	15	51	17	—	—	—	—	—	"
4	"	—	"	" "	"	"	4,9	29	136	26	—	—	∧	—	—	"
5	"	—	"	" "	"	"	4,9	43	298	41	—	—	—	—	—	feucht
6	"	—	"	" "	"	"	4,9	17	60	19	—	—	—	—	—	"
7	"	—	44	Z_1, B_3	198,1	24,0	4,9	39	204	30	—	—	∧	∣	—	"
8	"	—	"	" "	"	"	4,9	38	209	32	—	—	∽	—	—	"
9	"	—	"	" "	"	"	5,0	29	120	24	—	—	—	∽	—	"
10	"	—	"	" "	"	"	4,9	18	62	18	—	—	∽	∽	—	"
17. Juli 1908. Fahrt Pozsony-Érsekujvár. — Durchschlag-Geschwindigkeit = 186 bis 182 m/Sek. — Starker Wind																
1	Schnell	—	96	Z_1, B_2	360,8	43,6	4,9	31,5	113	22	—	—	∽	∧	—	trocken
2	"	—	"	"	"	"	4,8	47,5	201	25	—	∽	∽	—	—	"
3	"	—	"	"	"	"	4,8	36,5	128	20	—	—	—	—	—	"
4	"	—	"	"	"	"	4,8	29	87	16	—	—	∽	—	—	"
5	"	—	"	"	"	"	4,8	21	55	15	—	—	—	∧	—	"
6	Betrieb	—	"	"	"	"	4,8	43	326	39	—	—	∽	—	—	"
7	"	—	"	"	"	"	4,8	17	104	28	—	—	—	—	—	"
8	Schnell	—	"	"	"	"	4,8	40	154	21	—	—	—	—	—	"
9	Verzögerung	—	"	"	"	"	4,8	49	390	40	—	—	∽	—	—	"
10	Betrieb	—	"	"	"	"	4,8	9,5	49	29	—	—	—	—	—	"
17. Juli 1908. Fahrt Érsekujvár-Pozsony. — Durchschlag-Geschwindigkeit = 182 bis 174 m/Sek. — Starker Wind.																
1	Schnell	—	150	Z_1, B_1	525,5	63,6	4,8	45	142	18	∧	∽	∣	∣	—	trocken
2	"	—	"	"	"	"	4,8	29	73	13	∽	∽	∽	∽	—	"
3	"	—	"	"	"	"	4,8	35	96	16	∽	—	∽	∽	—	"
4	"	—	"	"	"	"	4,8	22,5	47	12	—	∽	∧	∧	∧	"
5	Betrieb	—	"	"	"	"	4,8	51,5	393	38	—	—	—	∣	—	"
6	Schnell	—	"	"	"	"	4,8	29,5	76	12	—	—	∽	∧	—	"
7	Voll	—	"	"	"	"	4,8	29	168	40	—	—	—	∽	—	"
8	Betrieb	—	"	"	"	"	4,8	40	266	33	—	—	—	—	—	"
9	Schnell	—	"	"	"	"	4,8	42,5	138	17	—	—	∽	—	—	"

**) — = Stofslos, ∽ = Schwankung, ∧ = Ruck, ∣ = Stofs, × = starker Stofs.

Nr. des Versuches	Art der Bremsung	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: beladene	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: unbeladene	Zugplan und Bremsverteilung nach Abb. 3 S. 133 und Abb. 4, S. 134	Klotzdruck am ganzen Zuge mit Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck t	Klotzdruck: % des Zuggewichtes	Leitungsüberdruck vor dem Bremsen at	Fahrgeschwindigkeit km/St.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Beobachtete**) Bewegungen: auf der Lokomotive	im 17. Wagen	im 37. oder 38. Wagen	im 58. Wagen	am Zugende	Zustand der Schienen
18. Juli 1908. Fahrt Pozsony-Érsekujvár. — Durchschlag-Geschwindigkeit = 216 bis 210 m/Sek. — Mäfsiger Wind.																
1	Schnell	—	14	Z_1, B_5	105.7	12,8	4,8	35,5	276	45	—	—	—	—	—	trocken
2	"	—	"	"	"	"	4,8	30,5	232	43	—	—	—	—	—	"
3	"	—	"	"	"	"	4,8	44	415	55	—	—	—	—	—	"
4	"	—	"	"	"	"	4,8	22	113	29	—	—	—	—	—	"
5	Betrieb	—	"	"	"	"	4,8	34	346	57	—	—	—	—	—	"
6	"	—	"	"	"	"	4,8	23	182	42	—	—	—	—	—	"
7	"	—	26	Z_1, B_4	143,6	17,4	4,8	37.5	384	57	—	—	—	—	—	"
8	Verzögerung, Schnell	—	"	"	"	"	4,8	41,5	422	54	—	—	∽	∽	—	"
9	Voll	—	"	"	"	"	4,8	31	252	43	—	—	—	—	—	"
10	Betrieb	—	"	"	"	"	4 8	25	187	43	—	—	—	—	—	"
11	"	—	"	"	"	"	4,8	—	67	30	—	—	—	—	—	"
18. Juli 1908. Fahrt Érsekujvár-Pozsony. — Durchschlag-Geschwindigkeit = 205 bis 190 m/Sek. — Windstill.																
1	Schnell	—	44	Z_1, B_3	198,1	24,0	4.9	51	379	43	—	—	∽	—	—	trocken
2*)	Not	—	"	"	"	"	4,9	36,5	194	22	—	—	∽	—	—	"
3	Betrieb	—	"	"	"	"	4,9	42	434	53	—	—	—	∽	—	"
4	Voll	—	"	"	"	"	4,8	32	239	39	—	—	—	—	—	"
5	Betrieb	—	"	"	"	"	4,8	33,5	316	49	∽	—	—	—	—	"
6	"	—	"	"	"	"	4,8	—	28	—	—	—	—	—	—	"
7	Verzögerung	—	"	"	"	"	4,8	40	437	54	—	—	—	—	—	"
8	Schnell	—	"	"	"	"	4,8	25	102	23	—	—	—	—	—	"
9	"	—	"	"	"	"	4,8	35,5	125	19	—	—	—	—	—	"
10	Betrieb	—	"	"	"	"	4,8	46	460	53	—	—	—	—	—	"
11	"	—	"	"	"	"	4,8	21,5	142	35	—	—	—	—	—	"
29. Juli 1908. Fahrt Pozsony-Galánta. — Durchschlag-Geschwindigkeit = 186 bis 174 m/Sek. — Windstill.																
1	Schnell	—	150	Z_1, B_1	525,5	63,6	5,0	33	93	15	—	—	∽	—	—	trocken
2	"	—	"	"	"	"	4,9	53	195	22	∧	—	∽	—	—	"
3	"	—	"	"	"	"	4,9	43,5	—	—	—	∽	∽	—	—	"
4	"	—	"	"	"	"	4,9	43,5	144	19	—	∽	—	∧	∧	"
5	"	—	"	"	"	"	4,8	26	65	13	—	—	—	—	—	"

*) Notbremsung aus dem 37. Wagen.

**) — = stofslos, ∽ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stofs, X = starker Stofs.

waren möglichst ungleichmäfsig verteilt, so dafs bei der geringsten Anzahl von gebremsten Achsen Gruppen bis zu 16 ungebremsten Leitungswagen zur Anwendung kamen.

Die an den Wagen angebrachten Entbremsventile E (Abb. 1 und 2, S. 133) waren bei allen Versuchen auf der Flachbahn ausgeschaltet, und die Triebräder der Lokomotive wurden dabei stets mitgebremst. Bei allen Fahrten wurden Schnell-, gewöhnliche und volle Betriebs-, Not- und Verzögerungs-Bremsungen mit verschiedenen Bremsprozenten durchgeführt, wobei grofses Gewicht auf die anstandlose Ausführung von kräftigen und vollen Betriebs-Bremsungen gelegt wurde.

1. Die ersten fünf Versuchsfahrten wurden mit dem aus 153 Wagenachsen bestehenden unbeladenen Güterzuge nach Zugplan Z_1 (Abb. 3, S. 133) vorgenommen. Die dabei gemachten Beobachtungen und Aufschreibungen sind in Zusammenstellung XVII enthalten. Die ermittelten Bremswege sind auch in Abb. 5, S. 134 durch Schaulinien dargestellt. Diese Versuche verliefen trotz der schwierigen Verhältnisse, die bei der grofsen Länge der Hauptleitung und bei leerem Zuge unvermeidlich waren, im allgemeinen günstig. Während der Schnellbremsungen wurden bei Anwendung von hoher Bremskraft vereinzelt geringe Stöfse und Schwankungen im Zuge beobachtet, die jedoch nicht von Bedeutung waren. Die ausgeführten Vollbremsungen gelangen bei allen Bremsverteilungen und Geschwindigkeiten tadellos. Auch das Strecken des Zuges nach erfolgtem Lösen der Bremsen führte zu keiner Störung.

Um die mitunter während des Bremsens noch beobachtete geringfügige Unruhe im Zuge zu beseitigen, wurden demnächst die Federn der Stofsvorrichtungen aller Wagen durch Einlegen einer zweiten Unterlagscheibe von 10 mm Stärke etwas gespannt.

Zusammenstellung XVIII.

Gewicht des Wagenzuges Z_4 (Abb. 3, S. 133) — 218,67 t, mit Lokomotive und halbbelastetem Tender = 296,67 t.

Nr. des Versuches	Art der Bremsung	Von 33 Wagenachsen waren gebremst: beladene	unbeladene	Zugplan und Bremsverteilung nach Abb. 3 S. 133 und Abb. 4, S. 134	Klotzdruck am ganzen Zuge mit Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck: t	% des Zuggewichtes	Leitungsüberdruck vor dem Bremsen at	Fahrgeschwindigkeit km/St.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Beobachtete**) Bewegungen: auf der Lokomotive	im 7. bezw. 8. Wagen	am Zugende	Zustand der Schienen
22. Juli 1908. Fahrt Pozsony (Prefsburg)-Galánta. — Durchschlag-Geschwindigkeit — 171 m/Sek. — Windig.														
1	Schnell	—	30	Z_4. B_{11}	196,4	66,2	5,2	46,5	106	17	—	—	—	feucht
2	„	—	„	„	„	„	4,9	38,5	75	12	—	—	—	„
3	„	—	„	„	„	„	5,0	57	159	17	—	—	—	„
4	„	—	„	„	„	„	5,0	29	44	9	—	—	—	trocken
5	„	—	„	„	„	„	4,8	58,5	170	17	∽	—	—	„
6	„	—	„	„	„	„	4,8	23	31	8	—	—	—	„
7	„	—	„	„	„	„	4,8	18,5	21	6	/\	—	—	„
8	Betrieb	—	„	„	„	„	5,0	43,5	278	35	—	—	—	„
9	Verzögerung	—	„	„	„	„	5,0	52	—	—	—	—	—	„
10	Betrieb	—	„	„	„	„	5,0	22,5	196	62	—	—	—	„
22. Juli. 1908. Fahrt Galánta-Pozsony. — Durchschlag-Geschwindigkeit — 171 m/Sek. — Seitenwind.														
1	Voll	—	30	Z_4, B_{11}	196,4	66,2	5,0	40,5	143	19	—	—	—	trocken
2	Verzögerung, Schnell	—	„	„	„	„	5,0	48	230	24	—	—	—	„
3	Verzögerung Voll	—	„	„	„	„	5,0	44	202	24	—	—	∽	„
4*)	Not	—	„	„	„	„	5,0	47	112	14	—	—	—	„
5	Verzögerung	—	„	„	„	„	5,0	42—25	—	—	—	—	—	„
6#	Verzögerung Schnell	—	„	„	„	„	4,9	41,5	421	49	—	—	—	„
7	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,9	48—23	—	—	—	—	—	„
8	Betrieb	—	„	„	„	„	5,1	39	311	43	—	—	—	„
9	Verzögerung	—	„	„	„	„	5,0	52—34	—	—	—	—	—	„
10	Betrieb	—	„	„	„	„	5,0	23	121	43	—	—	—	„

*) Notbremsung aus dem 15. Wagen. **) — = Stofslos, ∽ = Schwankung, /\ = Ruck, | = Stofs, X = starker Stofs.
#) Anhalten beim Wasserkrane.

Bei einer ausgeführten Versuchsfahrt, wobei alle Wagenachsen gebremst waren, ergab sich, dafs das Anhalten des Zuges nach dieser Änderung noch etwas ruhiger erfolgte.

2. Zur Erprobung des Zusammenwirkens der für Güterzüge abgeänderten Schnellbrems-Steuerventile mit der bisher üblichen Personenzugbremse wurden zwei weitere Fahrten mit einem Personenzuge von 33 Achsen nach Zugplan Z_4 Abb. 3, S. 133 ausgeführt. Der Zug bestand aus einer 2 B-Tandem-Verbundlokomotive der Gattung I e, 10 Personenwagen mit Personenzugbremsen, 4 Güterwagen und 2 Mefswagen. Die Güterwagen und ein Mefswagen hatten die für Güterzüge geänderten Steuerventile. Die Ergebnisse der mit diesem Zuge angestellten Versuche enthält die Zusammenstellung XVIII. Alle Bremsungen verliefen tadellos und zeigten, dafs die beiden Bremsarten anstandlos in einem Zuge zusammenarbeiten.

3. Zur Feststellung dieser Tatsache wurde ein Güterzug von 101 Achsen gebildet, in den 6 Personenwagen mit den jetzt in Personenzügen verwendeten Bremsen eingestellt waren, ohne dafs die Schnellwirkung ausgeschaltet, oder sonst eine Änderung an den vorhandenen Bremsteilen vorgenommen wurde. Dieser Zug nach Plan Z_2 (Abb. 3, S. 133) wurde mit der gewöhnlich verwendeten Güterzug-, und auch mit der vorerwähnten Personenzug-Lokomotive gefahren. Letztere war mit der gewöhnlichen Bremseinrichtung für Personenzüge ausgerüstet und besafs aufserdem einen Dreiweghahn, durch den die Lufteinströmung in den Bremszylinder im Bedarfsfalle gedrosselt werden konnte.

Die ausgeführten Bremsungen jeder Art verliefen durchweg anstandlos, die Schnellbremsungen schlugen stets bis an das Zugende durch und die bei Verwendung der Personenzug-Lokomotive in einzelnen Fällen beobachteten geringen Stöfse waren so unbedeutend, dafs kein Drosseln der Einströmung in den Bremszylinder dieser Lokomotive nötig wurde. Diese Versuche haben also den Beweis geliefert, dafs das Zusammenarbeiten der beiden Bremsen auch ohne besondere Einrichtungen keine Schwierigkeit verursacht.

Einzelangaben über die Ergebnisse dieser Versuche enthält die Zusammenstellung XIX. Die Schaulinien der Bremswege sind in Abb. 6, S. 134 dargestellt.

Zusammenstellung XIX.

Gewicht des Wagenzuges Z_2 (Abb. 3, S. 133) = 513,38 t { mit Güterzug-Lokomotive und halbbelastetem Tender = 615,38 t.
{ mit Personenzug- „ „ „ „ = 596,38 t.

Nr. des Versuches	Art der Bremsung	Von 101 Wagenachsen waren gebremst: beladene	Von 101 Wagenachsen waren gebremst: unbeladene	Zugplan und Bremsverteilung nach Abb. 3, S. 133 und Abb. 4, S. 134	Klotzdruck am ganzen Zuge mit Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck: t	Klotzdruck: % des Zuggewichtes	Leitungsüberdruck vor dem Bremsen at	Fahrgeschwindigkeit km/St	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Beobachtete**) Bewegungen: auf der Lokomotive	im 11. oder 12. Wagen	im 24. oder 25. Wagen	im 37. oder 38. Wagen	am Zugende	Zustand der Schienen
25. Juli 1908. Fahrt Pozsony (Preſsburg)—Galánta, mit der Güterzug-Lokomotive Nr. 4451. Durchschlag-Geschwindigkeit — 171 m/Sek. — Seitenwind.																
1	Schnell	—	50	$Z_2 B_6$	245,4	39,8	4,9	35	123	20	—	—	∧	—	—	feucht
2	„	—	„	„	„	„	4,9	57	294	31	—	—	∽	—	—	trocken
3	„	—	„	„	„	„	4,9	43	178	23	—	—	—	—	—	„
4	„	—	„	„	„	„	4,9	27,5	78	16	∧	∽	—	∽	—	„
5	„	—	„	„	„	„	4,9	21,5	53	15	∧	∽	∽	∽	—	„
6	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,9	46,5	—	—	—	—	—	—	—	„
7	Betrieb	—	„	„	„	„	4,9	38	246	32	—	—	—	—	—	„
8	„	—	„	„	„	„	4,9	14	92	31	—	—	—	—	—	„
9	Voll	—	„	„	„	„	4,9	47	332	35	—	—	∽	∧	—	„
10	Betrieb	—	„	„	„	„	4,9	—	66	24	—	—	—	—	—	„
25. Juli 1908 Fahrt Galánta—Pozsony, mit der Güterzug-Lokomotive Nr. 4451. Durchschlag-Geschwindigkeit 183 bis 177 m/Sek. — Windig.																
1	Schnell	—	34	$Z_2 B_7$	194,5	31,6	4,9	42,5	192	28	∧	∽	∽	—	—	trocken
2	„	—	„	„	„	„	4,9	24	75	17	∧	∽	—	∽	—	„
3	„	—	„	„	„	„	4,95	46	223	29	—	—	—	—	—	„
4	„	—	„	„	„	„	4,9	31,5	114	20	∽	∽	∽	∽	—	„
5	„	—	„	„	„	„	4,9	27	92	18	∽	∽	∽	—	—	„
6	„	—	„	„	„	„	4,9	20,5	50	13	∧	∧	∽	∽	—	„
7	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,9	45—22	—	—	—	—	—	—	—	„
8	Betrieb	—	„	„	„	„	4,9	23	131	30	—	—	—	—	—	„
9	Voll	—	„	„	„	„	4,9	37	249	34	—	—	—	—	—	„
10	Betrieb	—	„	„	„	„	4,8	18	100	30	—	—	—	—	—	„
27. Juli 1908 Fahrt Pozsony—Galánta, mit der Personenzug-Lokomotive Nr. 485. Durchschlag-Geschwindigkeit 183 bis 177 m/Sek. — Seitenwind.																
1	Schnell	—	50	$Z_2 B_6$	234,8	39,4	4,8	33	112	20	∽	—	—	—	—	trocken
2	„	—	„	„	„	„	4,9	48	216	27	—	—	—	—	—	„
3	„	—	„	„	„	„	4,9	25	65	14	∧	∧	∽	∽	—	„
4	„	—	„	„	„	„	4,8	38,5	140	22	∽	∽	—	—	—	„
5	„	—	„	„	„	„	4,9	45,5	188	24	—	—	∽	—	—	„
6	„	—	„	„	„	„	4,9	22,5	50	12	—	|	∽	—	—	„
7	Voll	—	„	„	„	„	4,9	32,5	195	30	—	—	—	∽	—	„
8	Betrieb	—	„	„	„	„	4,9	38	384	53	—	—	—	—	—	„
9	Voll	—	„	„	„	„	4,8	22	113	25	—	—	—	—	—	„
27. Juli 1908. Fahrt Galánta—Pozsony, mit der Personenzug-Lokomotive Nr. 485. Durchschlag-Geschwindigkeit 183 bis 177 m/Sek. — Seitenwind.																
1	Schnell	—	34	$Z_2 B_7$	183,9	30,8	4,9	51	268	32	∽	∽	—	—	—	trocken
2	„	—	„	„	„	„	5,0	42,5	197	28	∽	∽	—	—	—	„
3	„	—	„	„	„	„	5,0	33,5	126	23	∽	∽	—	—	∽	„
4	„	—	„	„	„	„	5,0	28	89	18	∧	∽	—	—	∽	„
5	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,9	51—34	—	—	—	—	—	—	—	„
6	Voll	—	„	„	„	„	4,9	45	365	42	—	—	—	—	—	„
7	Schnell	—	„	„	„	„	4,9	19	48	13	—	∽	|	∽	∧	„
8	Betrieb	—	„	„	„	„	4,9	34	408	61	—	—	—	—	—	„
9	„	—	„	„	„	„	4,8	42,5	446	57	—	—	—	—	—	feucht
10	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,9	49,5—32	—	—	∧	—	—	—	—	„
11	Betrieb	—	„	„	„	„	4,9	25,5	214	43	—	—	—	—	—	„

**) — = stoſslos, ∽ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stoſs, X = starker Stoſs.

Zusammenstellung XX.

Abb. 7. **Zugplan für die Versuche auf der Gefällstrecke Lič—Fiume 1908.**

Bezeichnungen: Mefs-, Beobachtungs-, Notbrems-Wagen.

Güterwagen: leer, mit 8 t Last, mit 15 t Last.

Fahrtrichtung Lič — Fiume.

Z_5, Z_6, Z_7, Z_8, Z_9, Z_{10}

	Leergewicht t	Ganzes Gewicht t	Wagenzahl	Achsenzahl
Z_5	393,60	666,60	40	81
Z_6	482,73	659,73	50	101
Z_7	485,62	774,62	50	101
Z_8	605,61 / 604,11	918,61 / 917,11	63	127
Z_9	723,67	1068,67	76	158
Z_{10}	714,82	1059,82	75	151

Zusammenstellung XXI.

Abb. 8. **Bremsverteilungen bei den Versuchen auf der Gefällstrecke Lič—Fiume 1908.**

Fahrtrichtung Lič — Fiume.

Bezeichnungen: Brems-, Leitungs-Wagen.

B_{12}, B_{13}, B_{14}, B_{15}, B_{16}, B_{17}, B_{18}, B_{19}, B_{20}, B_{21}, B_{22}

Bremsverteilung	B_{12}	B_{13}	B_{14}	B_{15}	B_{16}	B_{17}	B_{18}	B_{19}	B_{20}	B_{21}	B_{22}
Leergewicht der Bremswagen in % des Gewichtes des Wagenzuges	37,5	44,3	55,4	43,7* / 52,0**	48,4* / 57,6**	42,9	48,8	43,0	48,8	43,5	49,2
Wagenachsen	81	81	81	101	101	127	127	153	153	151	151
Bremsachsen	52	64	78	70	78	82	94	96	110	96	110
Bremsachsen in % der Wagenachsen	64,2	79,0	96,3	69,3	77,2	64,5	74,0	62,7	72,0	63,6	72,9

* Bei Zugplan Z_7, ** bei Zugplan Z_6.

Zusammen

Gewicht des Wagenzuges (Z_9 Abb. 7 S. 139) = 1068,67 t.

Nr. des Versuches	Bremsung auf Bahnhof oder bei Km	Art der Bremsung	Anzahl der Abstufungen bei Verzögerungs-Bremsungen	Lösen der Bremsen	Vom Wagenzuge gebremst: an Leergewicht der Bremswagen t	% des Gewichtes des Wagenzuges	mit Klotzdruck t	Klotzdruck des Zuges mit Lokomotive und Tender: t	% des Zuggewichtes	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: beladen	unbeladen	im Ganzen	% der Achsenzahl des Wagenzuges	Zugplan und Bremsverteilung Abb. 7 S. 139 und Abb. 8 S. 139	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	größte während der Bremsung	kleinste nach der Verzögerungs-Bremsung
1.	2.	3.	4	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
	Lic Abfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	140,8	Verzögerung	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	15	24	13
	141,1	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
2	141,2	Verzögerung	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	14	24	13
3	141,9	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	18	24	16
4	142,4	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	19	23	13
5	142,9	„	3	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	15	27	21
6	143,9	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	24	26	23
7	144,2	Betrieb	2	Halten	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	23	—	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	144,4	Verzögerung	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	16	30	18
9	145,2	„	3	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	20	30	19
10	146,4	„	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	23	28	21
11	147,6	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	24	26	21
12	148,1	„	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	24	26	20
	148,6	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
	Plase Durchfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	149,3	Verzögerung	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	18	25	20
14	150,6	„	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	25	28	20
15	151,5	„	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	27	30	16
16	152,5	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	24	24	18
17	153,2	„	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	27	28	20
18	154,1	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	25	27	20
19	155,0	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	21	23	19
20	155,6	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	23	23	16
	Meja Durchfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	156,7	Verzögerung	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	20	21	15
22	157,2	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	22	27	17
23	157,9	„	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	23	29	17
24	158,7	„	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	22	27	22
25	161,4	„	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	25	28	16
26	163,4	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	20	21	20
	163,6	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
	Buccari Durchfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	164,8	Verzögerung	4	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	17	33	21
	165,8	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
28	167,7	Betrieb	3	Halten	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	13	—	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	167,8	Betrieb	3	Halten	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	13	—	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	168,3	Verzögerung	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	24	27	18
31	169,4	„	2	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	22	25	18
32	170,2	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	24	24	21
33	171,0	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	25	26	18
34	171,6	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	22	25	17
35	172,6	„	3	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	26	28	21
36	173,6	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	22	24	21
37	174,1	„	1	—	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	25	28	28
	174,6	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28
38	176,6	Betrieb	1	Halten	459,8	43,0	309,5	361,8	30,9	32	64	96	62,7	$Z_9 B_{19}$	13	—	—
	Fiume	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

stellung XXII.

mit Lokomotive Nr. 4451 IVe und halbbelastetem Tender = 1170,67 t.

Leitungsüberdruck at. vor der Verzögerungs-Bremsung	Leitungsüberdruck at. nach der Verzögerungs-Bremsung	Leitungsüberdruck at. vor der Schnell-Bremsung	Leitungsüberdruck at. nach der Schnell-Bremsung	Überdruck im Hülfsluftbehälter at	Überdruck im Bremszylinder at	Zeitdauer in Sek. vom ersten Bremszeichen bis zum Beginne der Bremsung	Zeitdauer in Sek. vom Lösezeichen bis zum Beginne des Lösens	Ganze Bremszeit Sek.	Bremsweg m	Neigung des Bremsweges ‰	Beobachtet**) auf der Lokomotive	Beobachtet**) im 18ten Wagen	Beobachtet**) im 38sten Wagen	Beobachtet**) im 58sten Wagen	Beobachtet**) Am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Witterung: Windrichtung	Bemerkungen. Durchschlag-Geschwindigkeit 169 m/Sek.
19.	20.	21.	22	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.
5,0	—	—	—	5,0	—	—	—	—		0						feucht	windstill	
5,0	4,5	—	—	—	2,7	12,0		—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	Während der ganzen Fahrt Lokomotive nicht gebremst.
—	4,5	—	—		2,7	—	11.0		—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,7	4,2	—	—	—	2,2	10,0	—	—	—	25	∽	—	—	—	∽	"	"	Zwischen den Verzögerungsbremsungen teilweises Lösen in der Fahrtstellung des Führerbremsventiles.
4,5	4,2	—	—	—	2,2	13,0	—	—	—	25	—	—	—	—	∽	"	"	
4,5	4,3	—	—	—	2.3	11,0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,5	4,3	—	—	—	2.2	21,0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,4	4,2	—	—	—	2.0	12,0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,2	3,8	—	—	—	3,6	8,0	—	33	147	25	—	—	—	—	—	"	"	Anhalten auf der Strecke.
4,1	—	—	—	4,1	1.4	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,7	4,2	—	—	—	2,6	11,0	—	—	—	20	—	—	—	—	∽	"	"	
4,4	4.1	—	—	—	1,9	—	—	—	—	25	∽	—	—	—	∽	"	"	Räderschleifen.
4,3	4,0	—	—	—	0,9	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,2	4,1	—	—	—	0,6	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,2	4.0	—	—	—	0,5	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
—	4,0	—	—	—	0,5	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	"	"	
4,3	—	—	—	4,3	0,4	—	—	—	—	2							"	
4,8	4,2	—	—	—	2,5	11,0	—	—	—	25	—	—	—	—	∽	"	"	
4,4	4,1	—	—	—	2.2	10,0	—	—	—	25	—	—	—	—	∽	"	Seitenwind	
4,3	4,0	—	—	—	2,3	13,0	—	—	—	25	—	—	—	—	∽	"		
4,3	4 1	—	—	—	2,0	14,0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,3	4,0	—	—	—	2.3	9,0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,3	4,0	—	—	—	2,0	20,0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,1	4,0	—	—	—	1.9	21,0	—	—		25	—	—	—	—	—	"	"	
4,1	4,0	—	—	—	1,9	13,0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
—	4.3	—	—	—	1,4	—	—	—	—	2							"	
4,5	4,3	—	—	—	1.9	8,0	—		—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,4	4.2	—	—	—	2,3	9,0	—	—	—	25	∽	—	—	—	∽	"	"	
4,3	4,0	—	—	—	2,7	14.5	—	—	—	25	—	—	—	—	∽	"	"	
4,3	3.9	—	—	—	2,0	—			—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4.0	3,7	—	—	—	1,1	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,1	4,0	—	—	—	0,6	—	—		—	25	—	—	—	—	∽	"	"	
—	4,0	—	—	—	0,5	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
—	4,3	—	—	—	0.5	—	—	—	—	2							"	
5,0	4,1	—	—	—	3,4	9,0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
—	4.1	—	—	—	3,4	—	8,0	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
3,8	3,6	—	—	—	1,6	12,0	—	36	117	25	—	—	—	—	—	"	"	Anhalten auf der Strecke.
4,3	—	—	—	4,3	0,9	—	—	—	—	25							"	
4,5	3,8	—	—	—	3,5	12,0	—	82	450	25	—	—	—	—	—	"	"	Anhalten auf der Strecke.
4,5	—	—	—	4,5	0.8	—	—	—	—	25							"	
4,7	4,1	—	—	—	2.3	9.0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,3	4,1	—	—	—	2,4	12.0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4.3	4.1	—	—	—	2,2	11,0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,3	4.1	—	—	—	2,0	13,0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4.3	4,0	—	—	—	2,3	11.0	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,3	3,9	—	—	—	2,5	22,0		—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,1	4,0	—	—	—	1,9		—		—	25	—	—	—	—	—	"	"	
4,1	3,9	—	—	—	1,4	—	—	—	—	25	—	—	—	—	—	"	"	
—	4.0	—	—	—	1,1	—	—	—	—	9	—	—	—	—	—	"	"	
5,0	4.8	—	—	4,8	0,9	11,0	—	21	37	0	—	—	—	—	—	"	"	Anhalten in Fiume.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0								

**) — = stofslos, ∽ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stofs, ≻≺ = starker Stofs.

A. b) Versuche auf dem Gefälle Lič-Fiume von 25 ‰, August 1908.

Der Längenschnitt dieser Strecke ist in Abb. 2, S. 92 dargestellt. Bei den hier ausgeführten Probefahrten war der Zug teilweise beladen. Von den Güterwagen trugen 15 die volle Last von je 15 t, weitere 15 Wagen waren mit je 8 t belastet, während die übrigen Wagen unbelastet blieben. Die Zuggewichte und die Verteilungen der beladenen und leeren Fahrzeuge in den Zügen sind aus der Zusammenstellung XX, Abb. 7, S. 139 zu entnehmen. Die Zusammenstellung XXI, Abb. 8, S. 139 zeigt die Verteilung der Brems- und Leitungs-Wagen.

Die 1907 auf dieser Strecke vorgenommenen Versuche hatten ergeben, dafs Züge bis zu 100 Achsen mit der Westinghouse-Schnellbremse das Gefälle hinabgefahren werden konnten, ohne besondere Einrichtungen zur Abstufung des Lösens anzuwenden. Um festzustellen, ob derartige Einrichtungen geeignet sind, die Betriebsicherheit auf starken Gefällen zu erhöhen, und ob auch längere Züge damit gefahren werden können, wurden nun Entbremsventile erprobt, die ein stufenweises Lösen der Bremsen ermöglichen, so dafs die Bremskraft nicht nur nach Bedarf verstärkt, sondern auch in beliebigen Abstufungen abgeschwächt werden konnte. Bei den Talfahrten brauchten die Bremsen dabei niemals völlig gelöst zu werden, wodurch das Einhalten einer gleichmäfsigen Fahrgeschwindigkeit sehr erleichtert, und der Luftverbrauch erheblich vermindert wurde.

Abb. 1, S. 133 zeigt die Bauart dieser Ventile, deren Anschlufs an die Westinghouse-Schnellbremse in Abb. 2, S. 133 dargestellt ist. Das Entbremsventil E wird durch das Rohr a mit dem Auspuffe des Steuerventiles, durch das Rohr b mit der Steuerventil-Kolbenkammer verbunden, die stets Luft von gleicher Spannung enthält, wie die Hauptleitung R.

Auf die Federplatte 29 (Abb. 1, S. 133) wirkt stets von oben die durch b zugeführte Spannung in der Hauptleitung, von unten der Druck der Aufsenluft. Wird die Bremse gelöst, so strömt Prefsluft aus dem Bremszylinder vom Auspuffe des Steuerventiles her durch a (Abb. 1, S. 133) über das Auslafsventil 31. Diese Bremszylinder-Prefsluft hat ebenso, wie der auf der Federplatte 29 lastende Leitungsüberdruck das Bestreben, die Feder 27 zusammenzupressen und das Auslafsventil 31 zu öffnen. Überwinden diese beiden Drücke die Federspannung, so öffnet sich das Ventil 31 und läfst so lange Prefsluft aus dem Bremszylinder entweichen, bis die Federspannung dem vereinten Drucke der Luftspannungen in der Hauptleitung und dem Bremszylinder wieder das Gleichgewicht hält und das Auslafsventil schliefst. Eine mäfsige Erhöhung des Leitungsüberdruckes bewirkt also nur eine geringe Abnahme der Luftspannung in den Bremszylindern. Jede fernere Erhöhung des Leitungsüberdruckes prefst die Feder 27 abermals zusammen, öffnet das Auslafsventil 31 von neuem und läfst eine entsprechende Menge Prefsluft aus dem Bremszylinder aus, während gleichzeitig das Steuerventil den Hülfsbehälter auffüllt. Auf diese Weise kann die Bremskraft in beliebigen Abstufungen abgeschwächt werden, da jede Erhöhung des Leitungsdruckes eine entsprechende Verminderung des auf dem Auslafsventile ruhenden Zylinderdruckes zur Folge hat. Anderseits kann die Bremskraft bei teilweise gelösten Bremsen jederzeit wieder verstärkt werden, indem man den Leitungsüberdruck vermindert, und damit die Bremsen in bekannter Weise anzieht.

Die Spannung der Feder 27 ist derart bemessen, dafs ein Luftdruck von etwa 4,75 at auf die Federplatte 29 für sich allein genügt, der Feder 27 das Gleichgewicht zu halten. Steigt die Luftspannung in der Leitung höher, so öffnet sich das Auslafsventil und läfst alle Prefsluft aus dem Zylinder ausströmen. Sollen daher die Bremsen schnell völlig gelöst werden, so wird in der bisher üblichen Weise der volle Anfangsdruck in der Leitung wieder hergestellt.

Im Ventilkörper ist ein Hahn 34 mit Griff 35 vorgesehen, mit dem das Entbremsventil nötigen Falles ausgeschaltet werden kann. Beim Lösen der Bremse strömt alsdann die Luft aus dem Bremszylinder durch a und c (Abb. 1, S. 133) unmittelbar ins Freie.

Bei den Versuchen auf dieser Gefällstrecke entsprach die Bremsausrüstung eines Wagens genau der Abb. 2, S. 133, indem hier auch die Entbremsventile E eingeschaltet waren. Lokomotive und Tender hatten jedoch keine Entbremsventile, sondern waren ebenso, wie im Vorjahre, mit der vereinigten selbsttätigen und nicht selbsttätigen Bremse versehen. Bei den vorgenommenen Verzögerungs-Bremsungen wurden die Triebräder der Lokomotive teils mit gebremst, teils wurde die Triebradbremse ausgeschaltet. Letzteres führte zu keinen Schwierigkeiten, jedoch mufste beim Anfahren auf dem Gefälle die nicht selbsttätige Bremse der Lokomotive angelegt werden, um stärkeres Zucken im Zuge zu vermeiden.

Bei Durchführuug der Versuche auf dieser Strecke wurde das Hauptgewicht auf die Regelung der Fahrgeschwindigkeit gelegt, doch wurden die Versuchszüge auch auf dem Gefälle durch Bremsungen verschiedener Art angehalten,

1. Die erste Talfahrt wurde mit 101 Wagenachsen, nach Zugplan Z_7 (Abb. 7, S. 139, Zusammenstellung XX) und mit den Bremsverteilungen B_{15} und B_{16} (Abb. 8, S. 139, Zusammenstellung XXI) ausgeführt. Der Klotzdruck aller Bremswagen betrug 29 % und 32 % des Gewichtes des Wagenzuges. Die Triebradbremse der Lokomotive und die Tenderbremse waren während der Fahrt von Meja nach Buccari ausgeschaltet.

Abgesehen von geringen Schwankungen am Zugende wurden störende Bewegungen im Zuge nicht beobachtet. Die vorgeschriebene Fahrgeschwindigkeit war durchweg 25 km/St., und schon bei dieser ersten Fahrt bereitete das Regeln der Geschwindigkeit keine Schwierigkeit. Trotz der Ungeübtheit des Führers wurde die vorgeschriebene Geschwindigkeit nur in einzelnen Fällen um höchstens 5 km/St. überschritten. Der Leitungsüberdruck sank während der Fahrt niemals unter 4 at, so dafs also stets genügend Bremskraft vorhanden war, um den Zug im Bedarfsfalle schnell anzuhalten.

2. Eine weitere Talfahrt wurde mit 127 Wagenachsen vorgenommen, wobei der Zugplan Z_8 (Abb. 7, S. 139) und die Bremsverteilungen B_{17} und B_{18} (Abb. 8, S. 139) zur Anwendung kamen. Bei der geringern Anzahl von Bremsachsen wurde stellenweise der Hauptleitungsüberdruck bis auf 3,9 at ver-

mindert. Die Triebradbremse der Lokomotive war während der Fahrt von Plase bis Meja und von Buccari bis Fiume ausgeschaltet. Auch diese Fahrt, bei der eine Geschwindigkeit von 25 km/St. vorgeschrieben war, verlief ebenso befriedigend, wie die vorhergehende.

3. Bei den nächsten beiden Fahrten wurde der ganze Versuchszug von 153 Wagenachsen das Gefälle hinabgefahren. Der Zug war nach dem Plane Z_3 (Abb. 7, S. 139) gebildet und wurde mit den Bremsverteilungen B_{19} und B_{20} (Abb. 8, S. 139) erprobt. Die Triebradbremse der Lokomotive wurde bei den Verzögerungsbremsungen nicht mit betätigt. Das Gewicht des Wagenzuges betrug 1068,67 t, mit Lokomotive und halbbelastetem Tender 1170,67 t.

Bei der ersten Fahrt mit diesem Zuge wurde auf allen Bahnhöfen angehalten, bei der zweiten Fahrt sollte planmäfsig nur auf der Strecke Lić-Plase gehalten, dann aber ohne Aufenthalt nach Fiume durchgefahren werden. Der Zug wurde jedoch zwischen Buccari und Fiume noch zweimal durch »Halt«-Signale gestellt. Eingehende Aufschreibungen über die letzte Fahrt enthält die Zusammenstellung XXII.

Die vorgeschriebene Fahrgeschwindigkeit war bei beiden Fahrten für die Strecke Lić-Buccari 25 km/St., und von da nach Fiume 30 km/St. Die Geschwindigkeits-Schwankungen waren nicht gröfser, als bei den Fahrten mit kürzeren Zügen. Alle eingeschalteten Bremsen im Zuge wurden betätigt, und selbst im Bremszylinder des letzten Wagens blieb während der Fahrt stets Druckluft erhalten. Nennenswerte Stöfse oder Schwankungen traten im Zuge nicht auf.

Bei allen diesen Versuchen wurde festgestellt, dafs die Entbremsventile tadellos arbeiteten und dafs damit bei einiger Übung des Lokomotivführers die Fahrgeschwindigkeit leicht geregelt werden kann. Die Betriebsicherheit auf starken Gefällen wird durch diese Art des Bremsbetriebes wesentlich erhöht.

(Schlufs folgt.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Eisenbeton-Decken und Stützen.

(Engineering News, Juli 1908, Nr. 1, S. 2, Band 60.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 13 auf Taf. XXI.

Über ein neues Gerichtsgebäude in Neuorleans bringen wir hier einige Mitteilungen, weil es eine musterhaft sorgfältige Durcharbeitung der Eiseneinlagen zeigt, bekanntlich sehr oft ein wunder Punkt solcher Bauten.

Das viergeschossige Gebäude nimmt einen Strafsenblock 76 m × 84 m ein, die Aufsenmauern bestehen aus Haustein und gebrannten Hohlsteinen, Pfeiler und Decken aus Eisenbeton. Der tragfähige Grund findet sich erst in einer Tiefe von 18 m, die Gründung erfolgte auf Pfahlrost mit einer Überdeckung in Eisenbeton, auf dem die Aufsenmauern stehen.

Soweit möglich, wurde eine Pfeilerstellung mit ungefähr 5,18 m Teilung durchgeführt, doch kommen auch Weiten bis 12,80 m vor.

Bei der Deckenbildung war man bestrebt, die Unterzüge, die teilweise eine Höhe von 61 cm haben, nicht zu weit unter die Deckenfläche vortreten zu lassen, man legte die Deckenunterkante deshalb annähernd auf die halbe Höhe der Unterzüge (Abb. 11, Taf. XXI) und gab der 8 cm starken Tafel in 1,50 m Entfernung nach oben vorstehende Tragrippen. Die freie Höhe zwischen Decke und Fufsboden benutzte man zur Einbettung von Rohren und Kabeln, im übrigen wurde der Hohlraum mit Sparbeton ausgefüllt, über dem dann der 76 mm starke Fufsboden mit 6 mm dicken Einlagen in 23 cm Teilung aufgebracht wurde.

Bemerkenswert ist der Umstand, dafs die Eiseneinlagen für die Hauptdeckenträger als völlig fertige Fachwerksteile auf die Baustelle gelangten, Obergurt und Untergurt fest verbunden; um die negativen Momente über den Stützen aufzunehmen wurden die Träger-Obergurte durch verbolzte Laschen nach Abb. 13, Taf. XXI verbunden, und in derselben Weise auch die Einlagen der Zwischentragrippen. Die Schrägeisen sind an den Gurten mit Drahtbindung befestigt. Die Zahl der in je einem Träger neben einander liegenden Eisengerippe schwankt je nach der Spannweite.

Der Beton wurde in Mischung 1:2:4 ausgeführt, ein besonders reiner, scharfer Sand fand sich in geringer Entfernung von der Stadt, der Schotter, sorgfältig ausgesucht, enthielt als gröfste Teile Steine von 19 mm Seite.

Die sorgfältige und einer zutreffenden Berechnung zugängliche Durchbildung der Eiseneinlagen verdient Nachahmung, sehr viele unserer Eisenbetonbauten leiden in dieser Hinsicht noch an einer gewissen Rohheit. Q.

Maschinen und Wagen.

Triebwagen der Rock-Island-Bahn mit Verbund-Dampfmaschine und Dampfüberhitzung.

(Ingegneria Ferroviaria, Nov. 1908, Nr. 21, S. 350. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel XXI.

Die starke Entwickelung der elektrisch betriebenen Vorort- und Klein-Bahnen in Amerika nötigte die Eisenbahn-Gesellschaften zur Einführung der Triebwagen, falls sie auf kürzeren Strecken mit ersteren in Wettbewerb bleiben wollten. Der Antrieb der bis dahin gebrauchlichen Wagen erfolgt mittelbar durch elektrischen Strom, den ein von einer Verbrennungstriebmaschine betriebener Stromerzeuger liefert, oder unmittelbar durch Ölverbrennungs- oder Dampftriebmaschinen. Einen Wagen letzterer Antriebsart hat die »Amerikanische Lokomotiv-Baugesellschaft« für die Rock-Island-Bahn geliefert. Der vordere Teil des Wagens enthält den Dampferzeuger und Führerstand, dahinter liegt ein Gepäckabteil, während etwa zwei

Drittel des verfügbaren Raumes für die Fahrgäste bestimmt sind. Die Bewegung erfolgt durch eine Zweizylinder-Verbundmaschine. Der sehr gedrängt gebaute Dampferzeuger besteht in einem liegenden Kessel, dessen Rauchkammer über der Feuerkiste gelagert ist (Abb. 8, Taf. XXI). Die Heizgase werden durch eine Anzahl Rohre in eine Zwischenkammer am Kesselende und von da zurück nach der obern Rauchkammer geführt. Die Feuerbüchse ist auch zur Verbrennung flüssiger Heizstoffe eingerichtet. Der aus sechzehn Rohren bestehende Überhitzer ist in die Zwischenkammer eingebaut. Der Nafsdampf strömt vom Regler durch ein aus dem Dome heraustretendes Rohr in die Nafsdampfkammer, geht durch die Überhitzerrohre in die Heifsdampfkammer und von da durch eine aufsen am Kessel herabführende Leitung zu dem Hochdruck-Schieberkasten. Der Kessel und die Triebmaschine bilden zusammen mit dem vordern Laufwerke ein Ganzes, sodafs Gelenke in den Dampfleitungen vermieden werden konnten. Die beiden Zylinder haben Kolbenschieber mit Walschaert-Steuerung. Nach Bauart Mellin läſst sich beim Anfahren die Verbundwirkung in Zwillingswirkung umschalten. Bei der Probefahrt auf der Neuyorker Zentral-Bahn hat der vollbelastete Triebwagen 90 km/St. erreicht. Die Quelle bringt folgende Hauptabmessungen:

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders d	235	mm
» » Niederdruck- » d_1	368	»
Kolbenhub h	305	»
Kesseldruck p	17	at
Feuerbüchse, Länge	850	mm
» Breite	1090	»
Heizrohre, Anzahl	214	
» Durchmesser innen	38	mm
» Länge	915	»
Heizfläche der Feuerbüchse	3,5	qm
» » Rohre	49	»
» des Überhitzers	5,4	»
» im ganzen	57,9	»
Triebraddurchmesser D	965	mm
Triebachslast G_1	14,7	t
Gewicht des Triebwagens	45,2	»
Ganzer Achsstand	13,97	m
Ganze Länge des Wagens	16,8	m
Maschinenleistung	250	PS

A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Zeichnerische Darstellung der Fahrstrafsenbesetzung zur leichtern Erkennung der besten Ausnutzung der Bahnsteiggleise.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1908, Band XXII, November, S. 1305. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel XXI.

Bei den belgischen Staatsbahnen wird zur leichtern Erkennung der besten Ausnutzung der Bahnsteiggleise eine zeichnerische Darstellung der Fahrstrafsenbesetzung angewendet. Hierbei werden die Bahnsteiggleise und die Zufuhrlinien durch wagerechte, die Zeiten durch senkrechte Linien bezeichnet. Die Fahrrichtung wird durch einen Pfeil angedeutet. Die Herkunft oder das Ziel des Zuges wird durch die Zahl des Streckengleises angegeben.

Der in Abb. 6, Taf. XXI dargestellte Bahnhof besitzt beispielsweise vier Bahnsteiggleise 1 bis 4, die durch eine zweigleisige Fahrstrafse mit den vier Streckengleisen I bis IV verbunden sind. Von jedem Bahnsteiggleise kann man auf jedes Streckengleis gelangen. Der Plan zeigt

1. dafs für die Zeit, während der ein Zug den Gleisabschnitt AB durchfährt, andere Bewegungen in diesem Gleisabschnitte nicht angängig sind;

2. dafs Zugbewegungen nicht angängig sind, bei denen zugleich die Bahnsteiggleise 1 und 2 und die Gleise 3 und 4 in Anspruch genommen werden.

Da je zwei Bahnsteiggleise ein gemeinsames Zufuhrgleis haben, so genügt es, in der Darstellung der Fahrstrafsenbesetzung als Zufuhrlinie eine einzige Linie unter den die Besetzung der beiden Bahnsteiggleise angebenden Linien zu ziehen (Abb. 7, Taf. XXI). Die Darstellung zeigt

1. dafs Zug 3018, angekommen 8,1 aus Richtung IV, 8,20 in Richtung I abfährt;

2. dafs Zug 625, angekommen 8,5 aus Richtung II, 8,25 in Richtung III abfährt;

3. dafs ein 8,20 anzunehmender Zug nur auf Gleis 4 angenommen werden kann, da das Zufuhrgleis 1—2 um 8,20 durch den ausfahrenden Zug 3018 besetzt ist.

Zur Prüfung der Brauchbarkeit dieser Darstellung sind daher folgende Regeln zu beachten:

a) Auf ein und demselben Zufuhrgleise ist stets nur eine einzige Bewegung möglich.

b) Wenn man auf ein und derselben Senkrechten entlanggeht, so müssen die von oben nach unten angetroffenen Pfeile stets gröfsere Zahlen tragen.

Aufserdem mufs man aber noch folgende beiden Ausnahmen der Regel b berücksichtigen:

c) Beim Verfolgen ein und derselben Senkrechten darf man niemals zugleich einerseits die Zahlen I und III, anderseits die Zahlen II und IV treffen.

d) Man darf auch nicht zugleich die Zahlen II und III treffen.

Um diese Ausnahmen der Regel b nicht erwähnen zu müssen, werden die Zufuhrgleise eines Bahnhofes in Einzelabschnitte zerlegt, die mit getrennten Zahlen bezeichnet werden (Abb. 6, Taf. XXI); der die Bewegung anzeigende Pfeil würde in diesem Falle alle von ihm getroffenen Zahlen tragen.

Für den in Abb. 6, Taf. XXI dargestellten Bahnhof würden die Pfeile folgende sein:

Ausfahrt aus Gleis 1 und 2 in Richtung I	aufzuzeichnen auf dem Zufuhrgleise 1—2	I →
Ausfahrt aus Gleis 1 und 2 in Richtung III		III I → (lies: über I nach III)
Ankunft aus Richtung II über Gleis 1 und 2		II IV ← (lies: aus II über IV)
Ankunft aus Richtung IV über Gleis 1 und 2		IV ←
Ausfahrt aus Gleis 3 und 4 in Richtung I	aufzuzeichnen auf dem Zufuhrgleise 3—4	I →
Ausfahrt aus Gleis 3 und 4 in Richtung III		III I →
Ankunft aus Richtung II über Gleis 3 und 4		II IV ←
Ankunft aus Richtung IV über Gleis 3 und 4		IV ←

Züge werden durch schwarze, Lokomotiven durch rote, Verschiebebewegungen durch blaue Linien, Verschiebelokomotiven durch o——→ in Rot bezeichnet.

B—s.

Einsturz einer im Umbaue befindlichen Öffnung der Susquehanna-Brücke der Baltimore-Ohio-Bahn.

(Engineering News 1908. Band 60, Oktober. S. 370. Mit Abbildungen.)

Früh am Morgen des 23. September 1908 ist die nördlichste der im Umbaue befindlichen Öffnungen der Susquehanna-Brücke der Baltimore-Ohio-Bahn unter einem Kohlenzuge eingestürzt. Die alte eingleisige Brücke wird durch ein zweigleisiges Bauwerk ersetzt, das viel schwerer ist, als das ursprüngliche, ihm aber in Gröfse und allgemeiner Form der Öffnungen gleicht. Die eingestürzte Öffnung ist eine Trogbrücke aus Bolzen-Fachwerk von 116 m Stützweite.

Die neuen Fachwerkträger sollten auf die beiden alten Mauerwerkspfeiler gelegt werden. In die Öffnung wurden zwei doppelte Pfahljoche geschlagen, die mit den beiden die gemauerten Pfeiler umgebenden Gerüsten drei Öffnungen mit je vier Blechträgern trugen. Auf diesen Trägern wurde die vorhandene Fahrbahn aufgeblockt und der Abbruch der alten und die Errichtung der neuen Fachwerkträger ausgeführt. Auf den zu zweien verbundenen Blechträgern wurden durch aufgelegte Hölzer zwei Laufwege gebildet, die je einen der alten, einen der neuen Fachwerkträger und am äufsern Rande ein Gleis für einen Laufkran von 272 t Tragfähigkeit trugen.

Zunächst wurde unter jedem Querträger der alten Fachwerkbrücke ein Holzstapel aufgeblockt. Darauf wurden die alten Fachwerkträger abgebrochen, während die alte, aus Querträgern, Längsträgern und Gleis bestehende Fahrbahn liegen blieb. Dann wurden auf den Laufwegen zwischen den Holzstapeln unter den alten Querträgern und den Laufkrangleisen Holzstapel gelegt, auf denen die Pfosten der neuen Fachwerkträger ruhten, deren Feldlänge von der der alten verschieden war, so dafs die Knotenpunkte an verschiedenen Stellen lagen. Sobald die neuen Fachwerkträger errichtet waren, sollte das Gleis ohne Störung des Betriebes auf die neue Fahrbahn gelegt werden.

Am Tage des Einsturzes waren die neuen Fachwerkträger in der Mitte der Öffnung auf ungefähr 76 m errichtet. Der 31,7 m hohe und in der Brückenachse 21,9 m lange Laufkran befand sich am Südende der Öffnung, um hier das letzte Feld der Fachwerkträger zu errichten. Der Einsturz erfolgte unter einem nach Norden fahrenden Kohlenzuge. Das ganze Gerüst, die teilweise errichteten neuen Fachwerkträger, die alte, das Gleis tragende Fahrbahn und der Laufkran stürzten in den Flufs und auf das Ufer. Der einzige Verletzte war ein Wärter, der sich zufällig auf der Öffnung befand. Die Ursache des Einsturzes ist noch nicht festgestellt. B—s.

Besondere Eisenbahnarten.

Entwürfe für die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der berliner Stadt- und Ringbahn.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1908, März, Heft 8, S. 145. Mit Abbildungen.)

Vom Vereine Deutscher Maschinen-Ingenieure zu Berlin war am 1. März 1906 ein Preisausschreiben erlassen, das sich mit der Erhöhung der Leistungsfähigkeit der berliner Stadt- und Ringbahn und der anschliefsenden Vorortstrecken beschäftigt. Es sollte der Fall untersucht werden, dafs die Züge aus zweigeschossigen Wagen bestehen, zu denen der Zugang von über einander gelegten Bahnsteigen stattfindet. Es ist dabei elektrische Zugförderung unter Verwendung einfachen Wechselstromes vorauszusetzen. Die den Untersuchungen zu Grunde zu legende gröfste Zuggeschwindigkeit soll 60 km St., die Anfahrbeschleunigung 0,6 m/Sek.^{2} und die Bremsverzögerung 1 m/Sek.^{2} betragen. Von den eingesandten Lösungen der Aufgabe erhielt die nachfolgend im Auszuge wiedergegebene Bearbeitung von J. W. van Heys den ausgesetzten Preis von 6000 M. zuerkannt.

Von den in der Arbeit entworfenen Wagen wird der vierachsige zweigeschossige Wagen mit zwei zweiachsigen Drehgestellen vorgeschlagen. Bei diesem liegt der Fufsboden 1300 mm über S.O. Die lichte Höhe des untern Geschosses beträgt 2100 mm. Der Fufsboden des obern Geschosses liegt 3470 mm über S.O. Um bequemes Einsteigen in das untere Geschofs zu ermöglichen, ohne die Trittbretter zu benutzen, wird vorgeschlagen, den 760 mm über S.O. liegenden untern Bahnsteig noch 210 mm höher zu legen. Hierbei entsteht eine Höhe zwischen den Bahnsteigen von 2500 mm, die für die Ausführung eines tragfähigen Bahnsteiges genügt.

Als Geländer für den obern Bahnsteig sind niederlegbare Abschlufsgitter gewählt. An den Bahnsteigkanten sind aus U- und Flach-Eisen kräftige Rinnen gebildet, in denen die Ständer des niederklappbaren Geländers auf einer drehbaren Welle befestigt sind. Die Ständer bestehen aus Quadrateisen von 25 mm und sind oben durch U-Eisen mit hölzerner Handleiste durch Bolzen verbunden. Das Niederlegen der Geländer erfolgt durch Prefsluft, die Steuerung der Prefsluftzylinder elektrisch.

Die Entfernung der Bahnsteigkante von der Gleismitte soll nach der Aufgabe mindestens 1750 mm betragen. Bei dieser Entfernung und der gewählten Höhe des obern Bahnsteiges über S.O. kann die Bahn mit gewöhnlichen Fahrzeugen befahren werden. Die gröfste Breite der Fahrzeuge beträgt 3150 mm. Bei Ausführung der Eintrittstufen des obern Geschosses in dieser Breite ergibt sich ein Spalt zwischen Wagen und Bahnsteigkante von 175 mm. Zur Schliefsung des Spaltes ist mit dem niederklappbaren Geländer ein Deckblech verbunden, das sich beim Niederlegen des Geländers selbsttätig über den Spalt legt. Gleichzeitig wird durch dieses Blech die Rinne zugedeckt, in die sich das Geländer beim Niederlassen legt. Das freie Ende des Bleches legt sich auf das Trittbrett. Das Blech wird in Längen von 4 bis 5 m unterteilt, um leichtere Beweglichkeit beim Heben und Senken des Geländers zu erzielen. Die Signale werden von der Stellung der Geländer abhängig gemacht.

Der obere Bahnsteig ist durch Fahrstühle und eine feste Treppenanlage zugänglich gemacht. Als Fahrstühle sind Paternoster-Aufzüge gewählt.

Zu rascher Abwickelung des Verkehres und zu leichter Ausübung einer sichern Fahrkartenprüfung ist es erforderlich, dafs die Fahrgäste II. Klasse von dem einen, die III. Klasse vom andern Bahnsteige abfahren. Da die Fahrgäste III. Klasse in der Mehrzahl sind, sollen diese unten bleiben. Hierdurch wird die Belastung der Wagen zweckmäfsig geregelt, der Schwerpunkt der Belastung liegt möglichst tief. Das Verhältnis der Fahrgäste II. und III. Klasse beträgt etwa 1 : 2 bis 2 : 3. In diesem Verhältnisse sind also auch die Plätze auf das obere und untere Geschofs zu verteilen. Die Teilung erfolgt in einfachster Weise derart, dafs unten Quersitze, oben aber Längssitze angeordnet werden. Der Zugang zu dem obern Wagengeschosse erfolgt zweckmäfsig durch zwei Schiebetüren von jeder Seite. B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

K. k. Eisenbahnministerium*).
K. k. österreichische Staatsbahnen.

Verliehen: der Titel eines Oberinspektors an: Baumgartner, Inspektor, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 3 der Staatsbahndirektion Linz; Muck, Inspektor, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung III der Nordbahndirektion; Boschan, Ritter von, Inspektor, Bureauvorstand der Nordbahndirektion (Bureau für Studien und elektrotechnische Angelegenheiten); Bartelmus, kaiserlicher Rat, Inspektor, Vorstand der Werkstättenleitung Przemysl; Warteresiewicz, Inspektor, Vorstand der Abteilung 4 der Betriebsleitung Czernowitz; Mrasek, Inspektor, Vorstand der Abteilung 5 der Staatsbahndirektion Pilsen; der Titel eines Inspektors an: Born, Maschinenoberkommissär, Eisenbahnministerium; Bardach, Maschinenoberkommissär, Eisenbahnministerium; Osswald, recte Redl. Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 3); der Titel eines Bauoberkommissärs beziehungsweise Maschinenoberkommissärs an: Wenzel, Maschinenkommissär, Eisenbahn-Ministerium; Kobler, Baukommissär, Vorstandstellvertreter bei der Bahnerhaltungssektion Eggenburg; Alačević, Baukommissär, Trassierungsabteilung Zara; Nacher, Maschinenkommissär; Abteilungsleiter bei der Betriebswerkstätte Jägerndorf; Wilhelm, Maschinenkommissär, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 4); Fischer, Maschinenkommissär, Leiter der Heizhausexpositur Smichow.

*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1909, Januar, Heft 2, S. 17.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Verliehen: dem Regierungs- und Baurat Bund die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Magdeburg, dem Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor Froese die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Schneidemühl sowie den Eisenbahn-Bauinspektoren Fischer, bisher Hilfsarbeiter bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, die Stelle des Vorstandes der neu errichteten Maschineninspektion 5 in Berlin und Ruthemeyer die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Sagan.

Ernannt: zum Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor: der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Eifflaender in Stettin, zu Eisenbahn-Bauinspektoren: die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Hintze in Lauban und Wegener in Berlin.

Die Entlassung aus dem Staatsdienste ist erteilt: den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches Albers in Charlottenburg und Cordsmeier in Langröden bei Eisenach.

Gestorben: Ober- und Geheimer Baurat Bathmann bei der Eisenbahndirektion in Stettin sowie die Regierungs- und Bauräte Fiedelak, Vorstand der Betriebsinspektion in Sorau, und Grauhan, Vorstand der Werkstätteninspektion in Siegen und Friederichs, Mitglied der Eisenbahn-Direktion St. Johann-Saarbrücken.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Fernsprecheinrichtung für Eisenbahnzüge.

D. R. P. 203346. W. Dugász, S. Káldor und B. Szende in Budapest.

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel XXI.

Die Fernsprecheinrichtung soll den fahrenden Zug mit den Bahnhöfen und mit einem entgegenfahrenden Zuge verbinden. Die dazu verwendete Schaltung ist solcher Art, dafs nach Belieben jede der beiden nächsten Stationen angerufen werden kann, und umgekehrt beide den Zug anrufen können.

Abb. 9, Taf. XXI zeigt die Einrichtung eines mit Fernsprecher ausgestatteten Wagens, Abb. 10, Taf. XXI die Verbindung zweier Stationen. Entlang den Schienen laufen zwei Leitungen a, b, oberirdische oder unterirdische, an denen je ein Stromabnehmer c des Wagens schleift. Der Wagen ist mit zwei Fernsprechern d und e ausgerüstet, von denen jeder nur eine Station anrufen kann. Zu diesem Zwecke ist die Anrufvorrichtung, der Inductor des einen Fernsprechers, beispielsweise d, und die Klingel eines Fernsprechers etwa f der Station I in denselben Stromkreis eingeschaltet, während alle anderen Stationen anderen Anrufstromkreisen angehören. In dem dargestellten Falle geht der Anrufstromkreis des Wagenfernsprechers d von dem Inductor über den Draht a^1, Stromabnehmer c, Leitung a, Klingel des Fernsprechers f der Station I und die Erdleitung k zurück zum Inductor, während der Anrufstromkreis des andern Wagenfernsprechers e durch den Inductor, den Draht b^1, Stromabnehmer c, Leitung b, Klingel des Fernsprechers g der Station II und die Erdleitung k geschlossen wird. Man kann demnach mit dem Fernsprecher d des fahrenden Wagens nur den Fernsprecher f der Station I, mit e nur g in II anrufen.

Wenn nun die angerufene der beiden Stationen sich zum Gespräch meldet, so wird die Erdleitung k durch Abnehmen der Hörmuscheln des angerufenen und des anzurufenden Fernsprechers in bekannter Weise ausgeschaltet, und statt ihrer von den Leitungen a, b diejenige eingeschaltet, die dem unterbrochenen Anrufstromkreise nicht angehört hatte. So entsteht beispielsweise nach Abheben der Hörer der Fernsprecher d und f der Stromkreis: d, a^1, c, a, f, b, c, a^2, d, der eine Verbindung zwischen d und f herstellt. Das Abheben der Hörer von e und g schliefst dagegen den Stromkreis: e, b^1, c, b, g, a, c, b^2, e der e und g verbindet. Diese Verhältnisse erleiden auch dann keine Änderung, wenn dem Zuge ein anderer auf demselben Gleise entgegenfährt, weil in diesem Falle der Fernsprecher der zu erreichenden Station einfach durch einen Fernsprecher des entgegenfahrenden Zuges ersetzt und das Anrufsignal durch diesen aufgefangen wird.

Die Leitungen a, b sind in jeder Station unterbrochen, so dafs die anderen Fernsprecher h und i der Stationen I und II, die den benachbarten Bahnstrecken angehören, von den zwischen der Station I und II fahrenden Zuge nicht angerufen werden können.

G.

Bücherbesprechungen.

Brücken in Eisenbeton. Ein Leitfaden für Schule und Praxis von C. Kersten, Bauingenieur und königlicher Oberlehrer. Teil I: Platten- und Balkenbrücken. Zweite neu bearbeitete und stark erweiterte Auflage. Ernst und Sohn, Berlin, 1909, Preis 5,20 M.

Dafs der bekannte Verfasser mit dem Werke einem starken Bedürfnisse entgegenkommt, zeigt das schnelle Erscheinen der zweiten Auflage. Neben den theoretischen Erörterungen und Berechnungsbeispielen bringt das Buch eine grofse Zahl gut ausgewählter Beispiele von Ausführungen aus dem Gebiete der ebenen und Rippen-Platten-Brücken, die Ausstattung ist eine besonders gute, und die Darstellung äufserlich und innerlich klar. Wir können das Buch allen am Eisenbetonbau Beteiligten empfehlen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | 8. Heft. 1909. 15. April.

Die Wirkung des Frostes auf Kunstbauten.

Von **Weikard**, Ministerialrat in München.

Bei den Schäden am Mauerwerke der Kunstbauten spielt häufig die vielfach nicht genügend gewürdigte Wirkung des Frostes eine wesentliche Rolle, nicht selten auch da, wo die Ursache fälschlich im Erddruck gesucht wird. Am meisten kommen hierbei in Betracht die auf die Höhe der Bahnkrone oder der Strafsenfahrbahn reichenden gewölbten Bauwerke und Brücken mit eisernem Überbaue und Stirnflügeln. Weit mehr noch als Strafsenbrücken erleiden die gewölbten Bahnbrücken und die sogenannten offenen Bahn-Brücken und Durchlässe Schäden unter der Wirkung des Frostes aus dem Grunde, weil die Gleisbettung das Niederschlagwasser, ihrem Zwecke entsprechend, in die Tiefe versinken läfst, ungleich der Decke der Strafsen, deren Oberfläche die Niederschläge seitwärts ableitet. Bei den Bahnbrücken und Durchlässen, die auf Bahnkronenhöhe reichen, sammelt sich nicht nur das unmittelbar auf das Bauwerk treffende Niederschlagwasser, es läuft diesen Bauwerken im Bahngefälle das Niederschlagwasser auch von weiterher zu. Die Folge ist, dafs das gesammelte Wasser an den offenen Bauwerken durch das auf Höhe der Bahnkrone reichende Mauerwerk im Laufe gehemmt und gezwungen wird, in die Tiefe zu versinken, und dafs dies auch an dem Beginne der gewölbten Bauwerke geschieht, da ihm durch die über dem Brückengewölbe hergestellte Schüttung aus Steinen oder gesiebtem Kiese der Weg in die Tiefe geöffnet ist. Daher kommt die auffällige Erscheinung, dafs bei Bahn-Brücken und Durchlässen in Strecken mit stärkerem Gefälle immer die bergseitigen Widerlager und Gewölbezwickel auf Nässe und Frostwirkung zurückzuführende Schäden aufweisen. Das in den Gewölbezwickeln und den Raum zwischen Widerlager und Stirnflügeln sich absenkende Niederschlagwasser findet keinen Abzug auch da, wo bei der Anlage des Bauwerkes durch kräftige Sickerdohlen und Kanäle für den Abzug des Sammelwassers vermeintlich aufs beste gesorgt worden ist. Denn diese Entwässerungsanlagen werden, wie die Erfahrung lehrt, mit der Zeit mehr oder weniger unwirksam. Dies trifft auch für die Entwässerungs-Anlagen über den Brückengewölben zu. Hier führt das Niederschlagwasser die durch das Unterstopfen der Bahnschwellen und durch die statischen und dynamischen Wirkungen der Fahrzeuge zermalmten Teile der Bettung, die vermodernden Teile der Holzschwellen, die durch Rost und mechanische Abnutzung abgehenden Eisenteile des Oberbaues, die abtropfenden Schmiermittel und sonstige Verunreinigungen aus den Zügen in die Tiefe, sodafs die Überschüttung der Gewölbe allmälig verschlammt und samt den Entwässerungs-Anlagen wasserundurchlässig wird. Dann bilden sich in den Gewölbezwickeln und den Räumen zwischen den Stirnflügeln Wassersammlungen, hinter den Widerlagern zumal dann, wenn diese, wie häufig geschieht, mit Steinen trocken hinterpackt sind. Diese Wasseransammlungen führen zu schädlicher Durchnässung des Mauerwerkes und so zu dessen Beschädigung namentlich bei Frost. Strenger Frost, der bei uns 30 bis 35 °C. erreichen kann, wirkt aufserdem sprengend und verschiebend auf alle Mauerwerksteile, wenn das Wasser hinter dem Mauerwerke gefriert. Hierbei werden die oberen, schwächeren Teile der Stirnflügel und die Stirnmauern über den Gewölben sehr häufig hinausgeschoben. Sind diese Stirnmauern mit den Gewölbestirnen durch den Frost zu einem Ganzen fest verbunden, bevor der Frost weiter vordringt, so ereignet es sich sehr häufig, dafs die auf die Stirnmauer wirkende Schubkraft des Frostes die Gewölbestirnen beiderseits von dem innern Gewölberinge völlig abtrennt. Ja in einem Falle konnte beobachtet werden, dafs diese Schubkraft des Frostes sogar auf den Halbpfeiler unter dem halbkreisförmigen Bogen sich erstreckt und von diesem aus dem völlig tadellosen Quader-Mauerwerke einen mit der Breite der abgetrennten Gewölbestirn beginnenden, nach unten verlaufenden Keil abgesprengt hat.

Aus diesen Wahrnehmungen ist die Lehre zu ziehen, dafs bei der Gestaltung der Brücken und Durchlässe alles zu vermeiden ist, was zu Wasseransammlungen namentlich an unzugänglichen Stellen in gröfserer Tiefe führen kann. Zu vermeiden sind daher Hinterpackungen der Widerlager und Flügel mit Steinen, nach Tunlichkeit die Anlage von Stirnflügeln, deren Hinterfüllung mit sandfreiem Kiese und tiefliegende, daher ohne Unterbrechung des Bahnbetriebes nur unter erheblichen Erschwernissen und Kosten aufzudeckende Abwässerungen der Gewölberücken. Es ist vorzuziehen, die Gewölberücken so

hoch zu legen, dafs eine Auswechselung der Überschüttung während des Bahnbetriebes ohne umständliche Rüstungen in kurzen Streifen fortschreitend durchgeführt werden kann. Hierzu kann eine Aufhöhung des wässernden Gewölberückens mit magerm Sand-Beton etwa 1 : 18 dienen oder bei Brücken mit gröfserer Spannweite eine Auflösung der Gewölbezwickel in kleine, die Bettung tragende Bogenstellungen und Hohlräume, wie sie im neuzeitlichen Brückenbau üblich ist. Sogenannte Erd- und Sparbogen und bei ausgedehnten Böschungskegeln mehrfache Bogenstellungen, aus anderen Rücksichten angeordnet, dienen demselben Zwecke.

Auch für die bei solchen Anordnungen und tunlichster Hochlegung des abwässernden Gewölberückens verbleibenden geringen Überschüttungen empfiehlt sich die Bedachtnahme auf eine auch bei Frost offen bleibende Abwässerung, daher die Anordnung seitlicher Entwässerungsöffnungen von gröfserer lichter Höhe auf der Süd- und Westseite an Stelle enger leicht zufrierender Rohre. Zeigen sich bei höheren Überschüttungen von Brücken-Gewölben oder an Stirnflügeln die Folgen mangelhafter Entwässerung, so wird vielfach in der Weise Abhilfe zu schaffen gesucht, dafs die Schüttung über dem Kunstbaue, dem Gewölberücken und zwischen den Stirnflügeln auf etwa 1,5 bis 2,0 m Tiefe beseitigt und auf die verbleibende dachförmig abgeglichene Schüttung eine Betonschicht, etwa mit Asphaltfilzabdeckung zur Bildung einer abwässernden Fläche aufgebracht wird. Es ist hierbei vorauszusetzen, dafs die diese Abdeckung aufnehmende Schüttung sich bereits völlig gefestigt hat und selbst von Wasseransammlungen wenigstens soweit frei ist, dafs ihre Austrockuung in kurzer Zeit erwartet werden darf, dafs ferner vom Bahndammanschlusse her kein Wasser in die Schüttung unter der Abschlufsdecke dringen kann. Andern Falles wäre dies durch einen Abschlufs mit einer senkrechten Betonmauer zu verhindern. Ungeeignet wäre es, wollte man das auf der Abwässerungsfläche sich sammelnde Wasser durch ein Gefälle gegen den anschliefsenden Erdkörper abführen, damit es in diesem nach Möglichkeit versinke. Die Wasserableitung mufs im Bereiche der Brücke selbst nach der Seite erfolgen.

Liegt das Bauwerk in steilerer Bahnneigung, so ist in allen Fällen sorgfältig darauf zu achten, dafs das auf dem Bahngefälle zufliefsende Sammelwasser durch eine in der Schwellenbettung und im Erdkörper bis zu 1,5 m Tiefe unter der Bahnkrone auf der Bergseite des Bauwerkes auszuführende und wirksam zu erhaltende kräftige Sickerdohle vor der Brücke seitlich abgeleitet wird. In sandiger Bettung dienen hierzu auch Quermulden in der Bettungsoberfläche.

Rauchabzüge in Lokomotivschuppen.

Von **F. Zimmermann**, Oberingenieur in Mannheim.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 16 auf Tafel XXII.

In den Lokomotivschuppen hat man zunächst für jeden Lokomotivstand einen meist runden eisernen Rauchtrichter (Abb. 1 u. 2, Taf. XXII) verwendet, der am Dache mit eisernen Stangen aufgehängt war und aus dem der Rauch durch ein Abzugsrohr mehr oder weniger hoch über dem Dache abgeführt wurde. Bei windigem Wetter und niedrigen Abzugsrohren wurde oft der Rauch der unter den Trichtern stehenden Lokomotiven in den Schuppen hineingetrieben. Im Winter wurde die warme Luft des Lokomotivschuppens durch die weiten Abzugsrohre ins Freie abgeführt, sodafs die Erwärmung des Schuppens schwierig war. An den Abzugsröhren angebrachte Abschlufsklappen wurden nicht benutzt, sie verrosteten und versagten, wenn sie benutzt werden sollten. Um bessern Luftzug in den Rauchabzügen zu erzielen, wurden die Trichter später viereckig gestaltet, mit zwei festen Seitenwänden, die unter den Lokomotivschornsteinrand herabreichten und mit beweglicher Vorder- und Hinterwand. Beim Einfahren des Lokomotivschornsteines in den Trichter schwingt die vom Schornsteine vorgedrückte, aus Schrägplättchen gebildete Querwand über den Schornstein weg zurück und schliefst den Trichter wieder. Der Lokomotivschornstein steckt auf diese Weise ganz im Trichter, der Rauch kann weniger leicht aus dem Trichter in den Lokomotivschuppen dringen.

In Amerika*) sind bei der Pennsylvania-, der Nord-Pacific- der Pittsburg-Erie-See- und anderen Bahnen hölzerne Rauchtrichter mit Abzugsrohr, sowie viereckige hölzerne Abzugtrichter, die sich bis zur Ausmündung verjüngen, in Gebrauch (Abb. 3 und 4, Taf. XXII). Zwei hölzerne Trichter sind bei der Pittsburg-Erie-See-Bahn aneinandergereiht, sodafs der Lokomotivstand hinsichtlich des Rauchabzuges für lange und kurze Lokomotiven eingerichtet ist.

*) Railroad Gazette, Okt. 25, 1907, Nr. 17. S. 500.

In England sind diese hölzernen Abzugtrichter besonders bei viereckigen langen Lokomotivschuppen derart angewandt, dafs sich ein ganzer Längskanal bildet, auf den die sich nach oben verjüngenden Abzugrohre aufgesetzt sind.

Namentlich bei Sägedächern läfst sich diese Einrichtung mit Vorteil einbauen, wie in badischen Lokomotivschuppen in Mühlacker und im Lokomotivschuppen in Appenweier.

Früher waren auch schon Abzugtrichter mit Ausziehrohr in Gebrauch, die auf den Lokomotivschornstein herabgelassen werden konnten und eine Abschlufsklappe besafsen. Diese Ausziehrohre bewährten sich aber nicht; Rufs und Teer gerieten zwischen die ineinander gesteckten Rohre, wodurch die Verschiebbarkeit litt.

Der Amerikaner Dickinson in Chicago nahm auch ein Patent auf die Einrichtung, bei der die Klappe im Abzugrohre beim Herablassen des Ausziehtrichters geöffnet wird. Auf eine ähnliche Einrichtung haben auch Günther und Schwahl in Mannheim ein Patent genommen. Bei der Einrichtung dieses Werkes kann die Lokomotive unter dem herabgelassenen Trichter wegfahren, ohne dafs eine Beschädigung eines Teiles des Rauchabzuges eintritt. Der Trichter ist am ausziehbaren Führungsrohre pendelnd aufgehängt. Da das Trichterrohr ganz

auf den Lokomotivschornstein aufgesetzt wird, kann keine kalte Luft mehr durch das Abzugrohr entweichen. Die Luft wird durch die Rauchgase stark erwärmt; es entsteht ein starker Auftrieb, der Rauch und die Gase ziehen erst in gröfserer Höhe über der Mündung des Abzugrohres ab. O. Fabel in München hat den Trichter in senkrechter Richtung zwei- oder vierteilig gemacht und läfst die einzelnen Trichterteile den Lokomotivschornstein von der Seite her umschliefsen. Damit wird das Ausziehen der Rohre vermieden. Um den Rauch in gröfserer Höhe abzuführen, vereinigt Fabel die Abzugrohre von mehreren Trichtern und führt den Sammelkanal in einen hohen Schornstein.

Gleichzeitig mit dem Herablassen der Trichterflügel wird die Klappe im Abzugrohre geöffnet, also kann keine kalte Luft in die Kanäle und den Schornstein gelangen; der Auftrieb im Schornsteine bleibt dadurch erhalten. Fährt eine Lokomotive ab, ohne dafs die Trichterflügel hochgezogen worden sind, so hängt sich der eine Flügel aus, ohne dafs an der Einrichtung ein Schaden entsteht.

Die Klagen der Anwohner von Lokomotivschuppen über den dicht über dem Dache austretenden Qualm, ferner die Klagen der Lokomotivmannschaften und der Lokomotivschuppenarbeiter, die sich den ganzen Tag in dem Rauche aufhalten müssen, führten dazu, für bessere Rauchabführung zu sorgen.

Die Bedingungen, die an einen guten Rauchabzugtrichter gestellt werden müssen, sind folgende:

a) Die Einrichtung mufs einfach, haltbar und nicht zu teuer sein.
b) Ist die Einrichtung unbenutzt, so mufs das Abzugrohr geschlossen sein.
c) Bei der Benutzung des Abzugtrichters darf möglichst wenig falsche Luft zwischen Trichter und Lokomotivschornstein eintreten.
d) Beim Gegenfahren des Lokomotivschornsteines gegen den herabgelassenen Abzugtrichter darf weder dieser noch der Schornstein beschädigt werden.
e) Die Einrichtung mufs zu verschiedenen Höhen und Weiten der Lokomotivschornsteine passen.

Die Abzugkanäle und Schornsteine bleiben bei den verschiedenen, diesen Bedingungen entsprechenden Anordnungen gleich, scheiden daher aus den weiteren Betrachtungen aus. Je nach der Höhe und Weite des Lokomotivschornsteines mufs Fabel Trichter von bestimmter Gröfse und Form anwenden, der Abschlufs des Abzugrohres wird mittels einer Klappe bewirkt, die mit den Trichterflügeln durch einen Draht verbunden ist. Vereinfachungen sind aber möglich. Wird beispielsweise ein hochziehbarer Trichter verwendet, der in einem Schenkel eines drehbaren Bogenstückes von 90° läuft, so wird beim Hochziehen des Trichters das Abzugrohr von selbst abgeschlossen, also die Klappe im Abzugrohre vermieden (Abb. 5, Taf. XXII). Der Trichter kann je nach Höhenlage des Lokomotivschornsteines beliebig tief herabgelassen werden und pafst sich dadurch auch der Weite des Lokomotivschornsteines an. Dadurch, dafs der Trichter pendelnd aufgehängt ist, werden Beschädigungen beim Ausfahren der Lokomotive aus dem nicht hochgezogenen Trichter verhütet. Diese Einrichtung hat also den Vorzug der Einfachheit, leidet aber unter der Schwierigkeit, das verschiebbare Trichterrohr gut gangbar zu halten.

Zur Beseitigung dieser Schwierigkeit kann ein viereckiges Trichterrohr so hochgezogen werden, dafs es sich in der oberen Stellung wagerecht legt und dadurch den Abschlufs erzielt (Abb. 6, Taf. XXII).

Zerlegt man mit Fabel den Trichter senkrecht in zwei Hälften als Flügel, so kann auch durch besondere Ausbildung des untern Endes des Abzugrohres oder der Flügel der Abschlufs des Abzugrohres ohne Klappe bewirkt werden. Beispielsweise kann das untere Ende doppeltrichterartig mit rechteckigem Querschnitte ausgebildet werden (Abb. 7, Taf. XXII), die Flügel erhalten nach dem Innern des Doppeltrichters zu Klappen, die den Querschnitt des Abzugrohres beim Hochziehen der Flügel abschliefsen; oder nur ein Flügel erhält nach innen eine Klappe (Abb. 8, Taf. XXII), die die Mündung des Abzugrohres beim Hochgehen des Flügels abschliefst. Der Flügel mufs auch nachgeben können, wenn der Lokomotivschornstein beim Anfahren von aufsen dagegenstöfst, deshalb mufs die Klappe am Ende des Abzugrohres nach aufsen ausschlagen können. Beim Ausfahren hängt sich der Flügel aus.

Die Flügel können auch statt am Ende, etwa in der Mitte drehbar aufgehängt sein (Abb. 9, Taf. XXII); in wagerecht gehobener Stellung schliefsen sie selbst ab. Man kann auch nur eine Drehachse für beide Flügel in der Mitte des Abzugrohres anbringen (Abb. 10, Taf. XXII).

Erweitert man den untern Teil des Rauchabzugrohres, so läfst sich auch bei ungeteiltem Trichter ohne besondere Klappe ein selbsttätiger Abschlufs des Abzugrohres durch Hochziehen des Trichters dadurch erreichen, dafs das Trichterrohr beispielsweise oben abgeschlossen wird und seitlich Öffnungen erhält, sodafs beim Hochziehen des Trichterrohres auch das Abzugrohr abgeschlossen wird (Abb. 11, Taf. XXII), oder dafs beim Hochziehen die seitlichen Öffnungen abgeschlossen werden (Abb. 12, Taf. XXII). Im Endstücke des Abzugrohres oder Trichterrohres kann ein kegelförmiges Stück oder eine Platte eingesetzt werden, gegen die das Abzugrohr oder Trichterrohr beim Hochziehen anschlägt, wodurch der Abschlufs erreicht wird (Abb. 13 und 14, Taf. XXII).

Man könnte auch eine Einrichtung treffen, bei der der Abschlufs des Rauchabzugrohres durch das Gegenfahren des Lokomotivschornsteines gegen den Abzugtrichter selbsttätig bewirkt wird, sodafs man nur das Öffnen des Abzugrohres durch Ziehen von Hand besorgen müfste. Diese Anordnung läfst sich durch die Anwendung eines Kipprohres treffen, wobei das Trichterrohr wagerecht aufgehängt wird. Der schwerere Teil des Rohres liegt auf der Seite des Abzugrohres.

Das Kipprohr ist am Abzugrohre mit einem Bügel so aufgehängt, dafs durch eine leichte drehende oder verschiebende Bewegung die Verbindung gelöst wird und das Kipprohr herabfällt, wodurch der Abschlufs des Abzugrohres, wie oben dargestellt, erreicht wird (Abb. 15 und 16, Taf. XXII).

Wenn nun auch einzelne Anordnungen der Rauchabzugtrichter einfacher sein mögen als die Anordnung von Fabel,

so können doch die Trichterabschlüsse kaum billiger hergestellt werden. Die Anordnung von Fabel hat sich deshalb überall Eingang verschafft und wird auch gegenüber Patenten, die auf andere Anordnungen auch weiterhin genommen werden sollten, den Vorzug verdienen, da sie aus einfachen Teilen zusammengesetzt ist, die sich bei Beschädigungen leicht ersetzen lassen; die verwendeten Stoffe halten bei der Anordnung von Fabel auch den schädlichen Rauchgasen stand.

Zur Verkehrspflege der Grofsstädte.

Von Dr.-Ing. Blum, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover.

(Schlufs von Seite 128.)

F. Stadtbahnen und Stadtverwaltungen.

F. I. Bisherige geringe Pflege des Stadtschnellverkehres durch die Städte.

Wie aus dem vorigen Abschnitte hervorgeht, sind die Stadtbahnen, die sich aus den Fernbahnen entwickelt haben, im Besitze und Betriebe der Ferneisenbahnen, also des Staates oder von Erwerbsgesellschaften. Die selbständigen Stadtbahnen gehören bisher zum gröfsern Teile Aktiengesellschaften, oder werden wenigstens von solchen betrieben. Erst in neuerer Zeit sind einzelne Städte: Boston, Neuyork, Paris, Hamburg, dazu übergegangen, dem grofsstädtischen Verkehrsbedürfnisse durch den Bau eigener Stadtbahnen Rechnung zn tragen.

Diese Entwickelung erscheint merkwürdig, denn man sollte wohl annehmen, dafs die Städte für ihre so wichtigen Verkehrsaufgaben ebenso Sorge tragen, wie für Strafsen und Brücken, Be- und Entwässerung.

Es ist aber aus mehreren Gründen erklärlich, dafs die Städte den Bau von Stadtbahnen anderen überlassen haben und sich erst in neuerer Zeit dieser Aufgabe zuwenden.

Zunächst stellte das rasche Wachstum der Grofsstädte an die Stadt-Verwaltungen sehr hohe Anforderungen auf anderen Gebieten.

Dem Wachstume der Bevölkerung mufsten der Ausbau und die Vergröfserung der städtischen Einrichtungen und Anlagen entsprechen. Die Städte haben sich in erster Linie darum bemüht, diejenigen Einrichtungen auf eine der steigenden Bevölkerung entsprechende Höhe zu bringen, für die die Städte schon in älterer Zeit die Sorge übernommen hatten. Das waren vor allem Strafsen und Schulen, dann Gas- und Wasser-Werke und die Entwässerung. Die rasche Vermehrung dieser Anlagen erforderte nicht nur sehr hohe Geldsummen, sondern auch so hohe Arbeitsleistungen der städtischen Verwaltungen und Vertretungen, dafs in manchen Städten selbst diese Anlagen nicht so ausgestaltet werden konnten, wie es den Bedürfnissen der grofsen Bevölkerung entspricht; so haben die meisten amerikanischen Grofsstädte nur eine mangelhafte Trinkwasserversorgung und eine noch weniger befriedigende Entwässerung. Arbeits- und Geld-Kraft der Städte waren so angestrengt, dafs nicht auch noch für Schnellverkehrs-Einrichtungen gesorgt werden konnte, die ein ganz neues, bisher unbekanntes Bedürfnis befriedigen sollten und noch nirgends eine Stadtverwaltung beschäftigt hatten. Keine Grofsstadt hat demnach in der Zeit, in der die ersten Vorortbahnen entstanden, daran gedacht, dafs dieses wichtige Mittel der Weiterentwickelung zum Bereiche der eigenen Verwaltung gehöre. Es lag auch gar nicht im Wesen der Zeit, solche Aufgaben auf die Allgemeinheit zu übernehmen; das Gefühl der Gemeinsamkeit war noch weniger entwickelt, man überliefs alles, was nach Erwerb aussah, gern Einzelunternehmern, die damit auch die Gefahr des Fehlschlages trugen. So sind auch Gasanstalten, Wasserwerke, höhere Schulen, Strafsenbahnen vielfach durch den Unternehmungsgeist Einzelner entstanden, und werden diesem auch jetzt noch vielfach überlassen, wenn sich hier auch ein Umschwung der Meinungen vollzieht.

Die Sorge für den Stadtschnellverkehr überliefs man getrost den Fernbahnen, die durch die Zunahme des engern Nachbarschaftsverkehres von selbst in den Vorortverkehr hineingedrängt waren, und nach den einleitenden Schritten selbst da nicht mehr zurück konnten, wo die schädlichen Folgen der Verquickung von Fern- und Stadt-Verkehr frühzeitig erkannt wurden. Dadurch sind die Städte verwöhnt worden, und es bildete sich immer mehr die Anschauung heraus, dafs die Pflege des Stadtverkehres von den Fernbahnen verlangt werden müsse. Besonders scharf ist das in den Städten hervorgetreten, deren Fernbahnen dem Staate gehören, weil sich einerseits der Staat dem Drucke der öffentlichen Meinung nicht so entziehen kann, wie eine Gesellschaft, und weil es anderseits bei den grofsen Staatsbahnnetzen und dem Mangel einer getrennten Buchführung nicht so offenkundig wurde, dafs der Stadtverkehr keinen Gewinn bringt, wenn er von Fernbahnen gepflegt wird.

Aber selbst in den Städten, in denen die Fernbahnen den Stadtverkehr wenig pflegten, wie in Neuyork, sind die Stadtverwaltungen nicht mit dem Baue städtischer Schnellverkehrsmittel vorgegangen. Denn als wichtiger Hinderungsgrund kommt hinzu, dafs die Städte Bedenken tragen mufsten, die wirtschaftlichen Gefahren so gewaltiger neuer Anlagen mit ihrem schwierigen und gefährlichen Betriebe zu übernehmen. Ein Stadtbahnnetz erfordert so hohe Bau- und Betriebs-Kosten, dafs sie die anderen grofsen Ausgaben der Städte übertreffen. Die städtischen Körperschaften haben sich aber an so grofse unbekannte schwierige und gefährliche Aufgaben nicht herangewagt. Es ist auch fraglich, ob sich im Beginne des Stadtbahnzeitalters Kreise der Geldwirtschaft gefunden hätten, die einer Stadtverwaltung die Mittel zum Baue und Betriebe der noch so unbekannten Stadtbahnen unter günstigen Bedingungen gewährt hätten. Dem einzelnen erprobten, schnell zugreifenden Unternehmer konnten diese Mittel eher gewährt werden, als der vielköpfigen, langsamer arbeitenden Stadtverwaltung. Aber selbst wenn die Städte den Bau von Stadtbahnen auf eigene Wirtschaft hätten unternehmen können, so mufsten sie doch gegen die eigene Betriebsführung auch deshalb Bedenken tragen, weil sie in ihrem Beamtenstande nicht über die geeigneten Kräfte verfügten. Auch hätte man die Be-

triebsleiter mit Vollmachten ausrüsten müssen, die in einer Stadtverwaltung unbekannt waren, Bedenken, die nun immer mehr schwinden.

Ferner hatten die Stadtverwaltungen fast überall mit gewissen Widerständen in ihren eigenen Reihen zu kämpfen. Zunächst waren es Bedenken technischer Art gegen die Stadtbahnen, vor deren schädlichen Folgen für andere Anlagen man sich fürchtete, so vor den Erschütterungen der Häuser, vor Bodensenkungen und dergleichen. Vor allem erheben sich oft nicht mit Unrecht Bedenken gegen nachteilige Wirkungen auf die Kanäle, besonders in sehr flach liegenden Städten.

Ein anderer Widerstand ist erst verstohlen, jetzt aber immer merkbarer hervorgetreten, vereinzelt auch offen zugegeben worden, nämlich der der Hausbesitzer, die von dem Baue von Stadtbahnen einen Rückgang ihrer Mieterträge fürchten. Diese Furcht ist begründet, denn mit der Schaffung leistungsfähiger Schnellverkehrsmittel wird die zum Häuserbaue geeignete Bodenfläche vergröfsert und damit das Bodenvorrecht in der Innenstadt unwirksamer gemacht.

Aber icht nur Hausbesitzer sehen mit Bangen den Fortzug der Bevölkerung in die Vororte, sondern auch die Städte selbst, weil damit eine Einbufse an Steuern verbunden ist. Die geschichtliche Entwickelung hat es mit sich gebracht, dafs unsere Grofsstädte zwar volkswirtschaftlich einheitliche Gebilde sind, nicht aber in ihrer Verwaltung. Sie bestehen vielmehr aus einer ganzen Anzahl selbständiger Gemeinden, von denen die wichtigste die alte Stadt ist, die manchmal nur noch die »City« bildet. Erst an wenigen Stellen sind die Eingemeindungen soweit durchgeführt, dafs die grofsen wirtschaftlichen auch zu Verwaltungs-Einheiten geworden sind, beispielsweise in Grofs-Neuyork, das früher aufser einer Anzahl kleinerer Gemeinden aus den beiden Grofsstädten Neuyork und Brooklyn bestand, seit 1897 aber zu einem Stadtgebiete geeint ist. Grofs-Neuyork hat mit seinem Hafen einen Flächeninhalt von rund 800 Quadratkilometern, seine gröfste Breite ist rund 30, die Länge rund 60 km, eine Entfernung wie Potsdam-Berlin-Erkner, die Stadt hat jetzt etwa 3800000 Einwohner. Nur die im Staate Neu-Jersey gelegenen Vorstädte mit etwa 700000 Einwohnern gehören nicht zur Verwaltung der Stadtgemeinde, weil die Lage in einem andern Staate die Vereinigung bisher verhindert hat. Ein so grofses einheitliches Stadtwesen kann auch grofszügige Verkehrs- und Steuer-Pflege treiben, ohne dabei von engen räumlichen Grenzen gehindert zu werden. Bei anderen Grofsstädten hinkt aber die Schaffung rechtlicher Formen hinter der wirtschaftlichen Entwickelung oft jahrzehntelang nach, ohne dafs man daraus einen Vorwurf ableiten könnte, denn mit umfassenden Eingemeindungen und der Bildung einheitlicher Grofsgemeinden sind grofse Schwierigkeiten der verschiedensten Art verbunden.

Es ist also damit zu rechnen, dafs sich viele Grofsstädte noch auf lange Zeit aus einer gröfsern Zahl selbständiger Gemeinden zusammensetzen, dann bleibt aber für die Innengemeinde die Furcht vor einer Abwanderung der Steuerzahler. Grade die stärkeren Teile der Bevölkerung wandern zuerst ab. Dies trifft sogar für die Arbeiterbevölkerung zu, von der der strebsamere, unternehmungslustigere, einsichtigere Teil zuerst die Vorzüge der gesunderen Wohnweise in den Vororten erkennt. Der Innenstadt kann so schliefslich nur noch minderwertiges übrig bleiben. Für manche Grofsstadt beginnt es bereits eine Lebensfrage zu werden, innerhalb der Weichbildgrenze Stadtteile vorzusehen, in denen die Reichen schöne und gesunde Wohnungen finden können, damit nicht grade die besten Steuerzahler in die vornehmen Landhausviertel abwandern. Diese steuerwirtschaftlichen Bedenken und die Macht der Hausbesitzer haben in Paris dazu geführt, dafs das von der Stadt gebaute Stadtbahnnetz an keiner Stelle über die Weichbildgrenze, »petite ceinture« hinausgeht; die schönen Vororte und die herrlichen Wälder der Umgebung sind nur mit anderen Verkehrsmitteln, nicht aber durch Stadtbahnlinien zu erreichen.

Solange nicht durch Änderung der Steuerwirtschaft diese Furcht vor der Abwanderung der Steuerzahler verschwunden ist, darf man den Stadtgemeinden keine allzu grofsen Vorwürfe machen, wenn sie dem Baue von weit hinausführenden Vorortbahnen nicht freundlich gegenüber stehen.

Die Zurückhaltung der Städte in der Verkehrspflege hat vielfach auch die Macht der vorhandenen Verkehrsgesellschaften in einem Mafse steigen lassen, dafs die gesunde Fortentwickelung des Verkehrswesens bedroht wird.

F. II. Städtische Schnellverkehrs-Unternehmungen.

So grofs die vorstehend geschilderten Widerstände gegen den städtischen Bau von Schnellverkehrsbahnen sind, so sind sie doch vereinzelt bereits überwunden, und die erzielten Erfolge lassen erhoffen, dafs andere Städte in nicht zu ferner Zeit nachfolgen werden. Bisher hat noch keine Stadt neben dem Baue auch den Betrieb von Stadtbahnen vollkommen selbstständig übernommen. Die Stadtgemeinden überlassen vielmehr bekanntlich selbst den Strafsenbahnbetrieb häufig noch Unternehmern, obwohl dieser bei den langen vorliegenden Erfahrungen keine besonderen Schwierigkeiten mehr bietet, und doch eigentlich schon deswegen von den Städten selbst übernommen werden sollte, weil Bau, Unterhaltung, Reinigung und Beleuchtung der Strafsen eng mit den Strafsenbahnen zusammenhängen.

Aber, vom Betriebe ganz abgesehen, haben die Stadtvertretungen den Bau von Stadtbahnen vielfach nicht selbst übernommen, sondern sich nur bis zu gewissem Grade daran beteiligt.

Die verschiedenen Arten der Beteiligung an der Herstellung lassen sich in folgende Gruppen zusammenfassen:

Die Stadt legt die Linienführung aller Stadtbahnen fest, die in einem bestimmten Zeitraume geschaffen werden sollen, und bestimmt die Reihenfolge der Ausführung, befindet über die Anlage anderer Verkehrseinrichtungen, stellt besonders die Bebauungspläne fest, schlichtet Streitigkeiten zwischen verschiedenen Verkehrsgesellschaften und übernimmt die Sorge für die behördliche Genehmigung der geplanten Anlagen. Diese Tätigkeit ist allerdings nur verwaltungstechnischer Art und für die Stadt nur mit geringen Ausgaben verbunden, aber sie bedeutet doch eine wesentliche Förderung des Ver-

kehrswesens, denn sie ermöglicht wirkliche Grofszügigkeit in der Verkehrspflege, verhindert am ehesten Fehler der Anlage und hat die Macht, kleinliche Widerstände zu überwinden. Diese Aufgaben erfüllen die »Rapid Transit Commissions« von Boston und Neuyork, besondere Ausschüsse, die zwar dem Bürgermeister unterstellt sind, aber mit den übergeordneten Behörden und allen Beteiligten, besonders den Verkehrsanstalten unmittelbar verhandeln, auch die Bauanlage und den Betrieb der Stadtbahnen überwachen.

Weiter geht die Beteiligung der Stadtgemeinde, wenn sie gewisse Leistungen bezüglich der Aufbringung der Mittel übernimmt, die nötig sind, um den Bau von Stadtbahnen vorzubereiten. Hierher gehören von gröfseren Anlagen Strafsendurchbrüche, Strafsenverbreiterungen, Brücken-Neubauten und dergleichen, von kleineren Einzelanlagen die für den Stadtbahn-Bau nötigen Veränderungen an den Strafsenleitungen, besonders an den Kanälen.

Einen weitern wichtigen Schritt zur Anlage von Stadtbahnen hat zuerst Boston getan, indem die Gemeinde die Geldbeschaffung übernahm. Später sind Neuyork, Paris und Hamburg gefolgt.

Die Art und Weise, wie die Geldbeschaffung erfolgte, ist verschieden; im Allgemeinen zeigt sich aber folgende Übereinstimmung:

Die Stadt übernimmt nach der vorstehenden Schilderung alle Arbeiten, die aus der Verkehrspflege und der Verwaltung erwachsen, meist auch die oben erwähnten vorbereitenden Arbeiten. Sodann schliefst sie mit einer Gesellschaft einen Vertrag, die den Bau ausführt und den Betrieb während eines gewissen Zeitraumes führt. Die Stadt nimmt Anleihen auf und stellt hieraus der Gesellschaft die zur Bauausführung erforderlichen Mittel zur Verfügung, überwacht als Bauherr die Güte der Bauausführung und wird Eigentümerin der Anlage. Die Gesellschaft hat die Teile, die rascher Abnutzung im Betriebe unterworfen sind, und daher hohe Abschreibungen erfordern, also die Betriebsanlagen, Gebrauchsgegenstände, Signaleinrichtungen, elektrische Anlagen und die Fahrzeuge auf eigene Kosten zu beschaffen. Die Gesellschaft hat der Stadtgemeinde die Baukosten zu verzinsen, die Bauanlage zu unterhalten und von der Einnahme eine Abgabe an die Stadt zu entrichten. Die Stadt behält sich gewisse Rechte vor, besonders die Fahrpreise und Zugzahl mitzubestimmen, über Änderungen und Erweiterungen zu befinden, die leitenden Beamten zu bestätigen und dergleichen.

Durch derartige Verträge kann sich also die Gemeinde alles das sichern, was vom Standpunkte der Geldwirtschaft, Verwaltung und Verkehrspflege nötig ist, sie hat aber mit der Betriebsführung nicht unmittelbar zu tun, sondern überläfst dieses eigenartige, schwierige und nicht ungefährliche Gebiet der Verantwortung der betriebführenden, entschlufsfähigern und wirtschaftlich unabhängigern Gesellschaft. Die Gesellschaft kann ähnliche Unternehmungen auch in andern Grofsstädten betreiben und so die wirtschaftlichen Gefahren mindern, anderseits ein ganz besonders hohes Mafs von Kenntnissen und Erfahrungen vereinigen.

Es mufs noch hervorgehoben werden, dafs die Städte unter Umständen auch Stadtbahnen anlegen müssen, von denen sich keine Verzinsung erwarten läfst, da die Fahrpreise so niedrig gehalten werden müssen, dafs die Anlage- und Betriebs-Kosten nicht gedeckt werden. Aber eine Gemeinde kann hier auch ebenso mit Zuschüssen rechnen, wie die Staatsbahnverwaltung dies bei Nebenbahnen in armen, dünnbevölkerten Gegenden tut; die mittelbare Verzinsung einer Stadtbahn durch Hebung der Gesundheit und des Wohlstandes der Bevölkerung wird immer eine sehr hohe sein; die Steuerkraft steigt, die Ausgaben an Armenlasten und für Krankenhäuser sinken; auch für Wege und Brücken wird keine Verzinsung mehr gefordert.

Wo die Bildung von Grofs-Gemeinden wegen der damit verbundenen grofsen Schwierigkeiten nicht möglich ist, kann durch den Zusammenschlufs der Einzel-Gemeinden zu einem Zweckverbande auch schon viel erreicht werden. Wenn ein solcher ohne engherzige Betonung der Sondervorteile jeder Einzel-Gemeinde arbeiten kann, wird er im Allgemeinen dasselbe leisten, wie eine einheitliche Grofs-Gemeinde. Jedenfalls ist die freiwillige Unterordnung unter einen selbstgeschaffenen Zweckverband nicht so drückend, wie unter das Vorrecht einer Verkehrsgesellschaft. Die Aufbringung von Baumitteln durch einen Zweckverband dürfte keine Schwierigkeiten bereiten, da seine rechtliche Stellung klar ist und die Gemeinden die etwa gewünschten Sicherstellungen übernehmen.

Auf die etwa nötig werdende Änderung der Gemeinde-Steuerwirtschaft kann hier ebensowenig eingegangen werden wie auf die Fahrpreis-Festsetzung der Stadtbahnen.

Schlufsbetrachtung.

Halten wir uns noch einmal vor Augen, dafs die Gefahren der Grofsstädte für die körperliche und sittliche Gesundheit ihrer Bevölkerung darin bestehen, dafs diese sich vom »Landleben« abwendet, dafs sie nicht genügende Möglichkeit der Erholung in Wald und Feld besitzt, dafs sie vor allem aber an dem schrecklichsten Wohnungselende zu Grunde geht, und dafs all' dies durch eine grofszügige Verkehrspflege, durch den Bau von Stadtbahnen, die das Gebiet der Grofsstadt weithin ausdehnen, ganz erheblich verbessert werden kann, so sehen wir, welche hervorragende gesellschafterhaltende Bedeutung dem Stadtschnellverkehre beizumessen ist.

Man darf behaupten, dafs die Pflege des Stadtschnellverkehres das wichtigste Mittel für die Wohlfahrt der grofsstädtischen Bevölkerung ist. Es ist aber bereits an den geeigneten Stellen mehrfach darauf hingewiesen worden, dafs Grofsstadt-Verkehrspflege nicht nur für sich allein betrieben werden darf. Zu der Forderung »einheitliche grofse Verkehrspflege« kommen die anderen hinzu: einheitliche Verwaltung des ganzen Grofs-Stadtgebietes, wenigstens in der Form von Zweckverbänden, einheitliche Bebauungspläne und einheitliche Baupolizei. Hierzu gehört nicht nur die Festlegung der grofsen Strafsenzüge und die Einteilung des Stadtgebietes in die verschiedenen Bauklassen, die Anlage von Häfen und

Güterbahnhöfen, die Aussonderung der Gewerbeviertel, sondern auch die Erhaltung der Erholungsstätten, besonders der Wälder, die durch die Städte erworben, nötigenfalls enteignet werden müssen mit der Verpflichtung, dafs sie nie »der Bebauung erschlossen« werden dürfen, sondern für alle Zeiten als Volks-Erholungsstätten zu erhalten sind.

Die Aufgaben sind grofs, und bei ihrer Lösung ist vielfach nicht auf eine Verzinsung der hohen anzulegenden Kosten zu rechnen, aber die Ausgaben sind zu betrachten wie die Aufwendungen für Strafsen, Schulen, Krankenhäuser. Es sind Aufgaben, zu deren Lösung sich Volkswirtschafter, Techniker, Juristen, Volksfreunde vereinigen müssen; es ist ein Werk des Schweifses der Edlen wert, denn es gilt für nahezu ein Viertel des Volkes die körperliche und sittliche Wiedergeburt.

Versuche mit selbsttätiger, durchgehender Westinghouse-Bremse an langen Güterzügen.

Durchgeführt auf den Linien der ungarischen Staatsbahnen 1907 und 1908.

Nach dem amtlichen Berichte mitgeteilt von Ingenieur **E. Streer,** Inspektor der ungarischen Staatsbahnen.

(Schlufs von Seite 131.)

Zweite Versuchsgruppe mit neuen, verbesserten Steuerventilen und einer Hülfsluftleitung, September-Oktober 1908.

Die Bremsanordnung an den Wagen entsprach bei dieser Versuchsgruppe der Abb. 1, S. 155. Die Rohrleitungen waren an zwei Probewagen so angebracht, wie hier gezeichnet; an den übrigen Wagen waren sie in ihrer ursprünglichen Lage belassen. Die Hauptleitung E (Abb. 1, S. 155) hatte an den Wagenenden nur je eine Schlauchkuppelung, ihre Länge an dem Zuge von 153 Achsen betrug etwa 800 m. Aufserdem war eine Hülfsleitung H vorgesehen, die an jedem Fahrzeuge durch ein Zweigrohr mit dem Auspuffe des Steuerventiles verbunden war, und an den Enden einfache Schlauchkuppelungen ohne Absperrhähne hatte. Diese Hülfsleitung kommt nur beim Befahren von starken Gefällen zur Anwendung.

Die Bremszylinder, Hülfsluftbehälter und Gestänge waren dieselben, wie bei den vorhergehenden Versuchen, jedoch waren alle Fahrzeuge mit neuartigen Steuerventilen ausgerüstet, die bei jedem ersten Anziehen der Bremsen, auch bei schwachen Betriebsbremsungen, eine beschleunigte Wirkung aller Bremsen am Zuge hervorrufen, ohne dafs Übertragungsventile an den Leitungswagen erforderlich sind.

Die Bauart dieser Steuerventile ist aus Abb. 2 bis 6, S. 155 ersichtlich. Bei der gezeichneten Lösestellung verbindet der Schieber 6 den Bremszylinder und die Kammer 3 mit der Aufsenluft. Sobald sich der Kolben 5 durch eine Druckminderung in der Leitung aus der gezeichneten Stellung nach rechts bewegt, wird die Kammer 3 durch den Schieber 6 von der Aufsenluft abgeschlossen und mit der Hauptleitung verbunden. Die Kammer wird also mit Leitungsluft gefüllt, und die dadurch an jedem Bremswagen verursachte schnelle Spannungsabnahme in der Leitung beschleunigt die Wirkung der nachfolgenden Steuerventile, so dafs bei jedem ersten Anziehen der Bremsen an allen Fahrzeugen eines Zuges eine schnelle und gleichmäfsige Bremsung eintritt. Bei Schnellbremsungen wird eine weitere Beschleunigung der Bremswirkung dadurch erzielt, dafs der durch den Kolben 20 betätigte Schieber 21 den aus der Hauptleitung ins Freie führenden Auslafs o öffnet, durch den alsdann Leitungsluft ausströmt.

Der Hauptkolben 5, dessen Stange den Schieber 6 und das Abstufungsventil 7 in bekannter Weise bewegt, hat nur eine Bremsstellung für Bremsungen jeder Art. Der Schieber 6 enthält die in Abb. 3, S. 155 gekennzeichneten Aussparungen b und p, sowie einen Kanal e, der von dem Abstufungsventile 7 beherrscht wird. In der Schieberbahn befinden sich die in Abb. 4, S. 155 dargestellten Bohrungen, wovon a beim Bremsen den Lufteinlafs durch das Ventil 14 nach dem Bremszylinder und a^1 beim Lösen das Ausströmen der Zylinderluft durch den Kanal g ins Freie vermittelt. Die Bohrung s führt nach der Kammer 3, während t mit der Hauptleitung in Verbindung steht, und r unmittelbar in die Aufsenluft mündet.

Wird Prefsluft in die Hauptleitung eingelassen, so strömt sie von E her durch die Nuten d und f nach dem bei C angeschlossenen Hülfsluftbehälter, sowie durch die Nute y nach D und durch q in den Hohlraum R, der als Luftbehälter zur Betätigung des Nebenkolbens 20 dient. Die Behälter C und R erhalten also die Spannung der Hauptleitung. Bei dieser Stellung der Kolben 5 und 20 sind die Bremsen gelöst, denn der Schieber 6 verbindet durch seine Aussparung b den Bremszylinderkanal a^1 mit dem Auspuffe g. Gleichzeitig schliefst der Schieber 6 den Hauptleitungskanal t und öffnet die Kammer 3 nach der Aufsenluft, indem die Aussparung p die Bohrung s mit dem Auspuffer verbindet, wie Abb. 5, S. 155 zeigt. Der Auslafskanal o wird durch den Schieber 21 abgeschlossen.

Bei einer Verminderung des Hauptleitungsdruckes bewegt sich der Hauptkolben 5 nach rechts, wobei der Schieber 6 zunächst den Auspuff r abschliefst, also die Verbindung der Kammer 3 mit der Aufsenluft unterbricht. Alsdann öffnet die Schieberhöhlung p den Weg von dem Hauptleitungskanale t nach der Bohrung s, sodafs die Kammer 3 durch t und s schnell mit Prefsluft aus der Hauptleitung gefüllt wird. Dieser Auslafs einer bestimmt begrenzten Luftmenge aus der Leitung in die Kammer 3 an jedem Bremswagen bewirkt eine schnelle Fortpflanzung der Druckminderung in der Hauptleitung; jedes Steuerventil im Zuge wirkt daher beschleunigend auf die nachfolgenden Ventile. Bei der Weiterbewegung des Kolbens 5 gelangt die Bohrung e im Schieber 6 über den Kanal a, so dafs Prefsluft aus dem Hülfsluftbehälter durch das Abstufungsventil 7 und durch e und a in den Raum über dem Einlafsventile 14 gelangt, dies Ventil öffnet und durch dieses, sowie durch w und x nach dem Bremszylinder überströmt. Sobald die Spannung im Bremszylinder eine gewisse Höhe erreicht hat, schliefst diese mit der Feder 15 das Ventil 14. Der weitere Zuflufs von Behälterluft nach dem Bremszylinder erfolgt dann nur noch durch die enge Bohrung w. Wenn der Druck im

Hülfsluftbehälter ein wenig unter den in der Hauptleitung verbliebenen Überdruck gefallen ist, bewegt dieser den Kolben 5 wieder soweit zurück, dafs er das Abstufungsventil 7 schliefst, während der Schieber 6 in seiner Stellung verharrt. Hierdurch wird das Überströmen von Prefsluft nach dem Bremszylinder abgeschlossen.

Durch weitere Druckminderungen in der Hauptleitung kann die Bremswirkung in bekannter Weise beliebig verstärkt werden. Die Kammer 3 wirkt jedoch nur beim ersten Anlegen der Bremsen mit, wenn es darauf ankommt, die Steuerkolben in die Bremsstellung zu treiben, das Bremsgestänge anzuziehen und den Raum hinter dem Bremskolben schnell mit Prefsluft zu füllen. Werden vor dem Lösen noch weitere Bremsungen ausgeführt, so kann die schon mit Leitungsdruck gefüllte Kammer 3 keine Leitungsluft mehr aufnehmen. Eine Wiederholung dieses Vorganges wäre nicht erwünscht, da sonst die Abstufungsfähigkeit der Bremse leiden würde.

Der Kolben 20 kommt bei mäfsigen Druckminderungen in der Leitung nicht zur Wirkung, denn dabei gleicht sich der Druck auf beiden Seiten dieses Kolbens durch die Nute y so schnell aus, dafs kein Überdruck in D auftritt. Wenn aber schnell eine starke Druckminderung in der Hauptleitung erfolgt, so treibt der in den Kammern D und R entstehende Überdruck den Kolben 20 nach links, so dafs der Schieber 21 den Auspuff o frei gibt und dadurch schnell Leitungsluft aus h und E ins Freie ausläfst. Gleichzeitig verbindet die Schieberhöhlung z die Kanäle m und n und entlüftet dadurch auch die Kammer R. Da die Druckabnahme hierin schneller eintritt, als in der Hauptleitung, bleibt der Auspuff o nur kurze Zeit geöffnet; denn sobald der Druck in der Kammer R unter den noch vorhandenen Leitungsdruck fällt, treibt dieser mit der Feder 22 den Kolben 20 nebst Schieber 21 in die gezeichnete Stellung zurück, und schliefst damit die Auslafskanäle o und n wieder ab.

Zum Lösen der Bremsen wird der Druck in der Hauptleitung E wieder erhöht, wodurch die Kolben und Schieber in die gezeichnete Stellung getrieben, und die Behälter C und R mit Prefsluft gefüllt werden, wie oben beschrieben. Die Aussparungen b und p des Schiebers 6 verbinden dabei die Kanäle a^1 mit g, und s mit r und öffnen damit Wege, auf denen die Prefsluft aus dem Bremszylinder und der Kammer 3 ins Freie entweicht. Der Auslafs der Zylinderluft erfolgt durch ein in den Auspuff des Steuerventiles geschraubtes Mundstück mit einer Bohrung von 2 mm Durchmesser.

Die früher vorgenommene Verengung des Ausströmkanales am Führerbremsventile war bei dieser Versuchsgruppe nicht mehr erforderlich, daher beseitigt. Ebenso waren die nicht mehr nötigen Entbrems- und Übertragungs-Ventile von allen Fahrzeugen abgenommen.

Die Wirkungsweise dieser neuen Steuerventile ist aus den Schaulinien aus dem 75. und 76. Wagen Abb. 7 und 8, S. 155 und 9 bis 14, S. 156 ersichtlich. Die Darstellungen Abb. 7 bis 11, S. 155 und 156 zeigen Schnellbremsungen bei den angewendeten verschiedenen Bremsverteilungen und bei vorher gelösten Bremsen. Abb. 12, S. 156 stellt eine Schnellbremsung bei bestehender Verzögerungs-Bremsung dar, wobei alle Bremsen eingeschaltet waren; Abb. 13, S. 156 zeigt eine Betriebsbremsung mit mehrfacher Abstufung und Abb. 14, S. 156 eine Vollbremsung bei Bremsverteilung B_2 (Abb. 4, . 134).

A. Versuche auf der Flachbahnstrecke Pozsony-Prefsburg-Galánta, September 1908.

Diese Versuche wurden mit unbeladenen Zügen auf gerader und wagerechter Bahn mit möglichst ungleichmäfsiger Verteilung der Bremsen ausgeführt. Die Hülfsleitung H, Abb. 1, wurde zwischen den Fahrzeugen des Versuchszuges nicht gekuppelt. Beim Lösen der Bremsen strömte die Prefsluft aus den Bremszylindern durch die zugehörigen Steuerventile in die Rohre H, konnte jedoch aus den offenen Rohrenden unmittelbar ins Freie entweichen. Die gewöhnliche Wirkung der selbsttätigen Bremse blieb daher bei den Flachbahn-Versuchen unverändert.

Die Triebräder der Lokomotive wurden stets mit gebremst. Die Versuche erstreckten sich auf alle Arten von Bremsungen, die bei vielfach verschiedenen Bremsverhältnissen, teils bei gestrecktem, teils bei aufgelaufenem Zuge ausgeführt wurden. Hauptgewicht wurde auf die anstandlose Ausführung von starken und vollen Betriebsbremsungen gelegt. Die Zugpläne und Bremsverteilungen sind in den Zusammenstellungen XIV und XV, S. 133 und 134 enthalten.

1. Nach vorheriger Erprobung der neuen Steuerventile am stehenden Zuge wurden dieselben Versuche an fahrenden Zügen ausgeführt, wie bei der vorhergehenden Versuchsgruppe auf dieser Strecke. Der zuerst erprobte unbeladene Zug von 153 Wagenachsen entsprach der Zugbildung Z_1 (Zusammenstellung XIV, S. 133) wobei die Bremsverteilungen B_1 bis B_5 (Zusammenstellung XV, S. 134) zur Anwendung kamen. Alle Arten von Bremsungen verliefen anstandlos. Die neuen Steuerventile arbeiteten sehr regelmäfsig und erwiesen sich ohne Anwendung von Übertragungsventilen an den Leitungswagen als zweckentsprechend. In Abb. 15, S. 157 sind die bei Schnellbremsungen ermittelten Bremswege dargestellt. Diese Wege sind im allgemeinen länger, als bei den früheren Versuchen mit den Schnellbrems-Steuerventilen älterer Bauart. Diese Tatsache ist durch die etwas geringere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit der Bremswirkung, sowie darin begründet, dafs der mit den neuen Steuerventilen erzielte Überdruck in den Bremszylindern geringer ist, da keine Leitungsluft in die Bremszylinder eingelassen wird. Die Betriebsbremsungen verliefen sehr gleichmäfsig und lieferten kürzere Bremswege, als bei den älteren Steuerventilen.

2. Die Versuche zur Erprobung des Zusammenarbeitens der Güterzug- mit der Personenzug-Bremse wurden ebenfalls genau so durchgeführt, wie bei der vorhergehenden Versuchsgruppe. In einen Güterzug Z_2 von 101 Wagenachsen wurden 6 Personenwagen ohne irgend eine Änderung oder Umschaltung an den Bremseinrichtungen in einer Gruppe eingestellt. Dieser Zug wurde sowohl mit der gewöhnlich verwendeten Güterzug-Lokomotive als auch mit einer Personenzug-Lokomotive gefahren, die einen Drosselhahn besafs, um im Bedarfsfalle die Lufteinströmung in den Bremszylinder zu verzögern.

Bei den verschiedenartigen Bremsungen wurden im all-

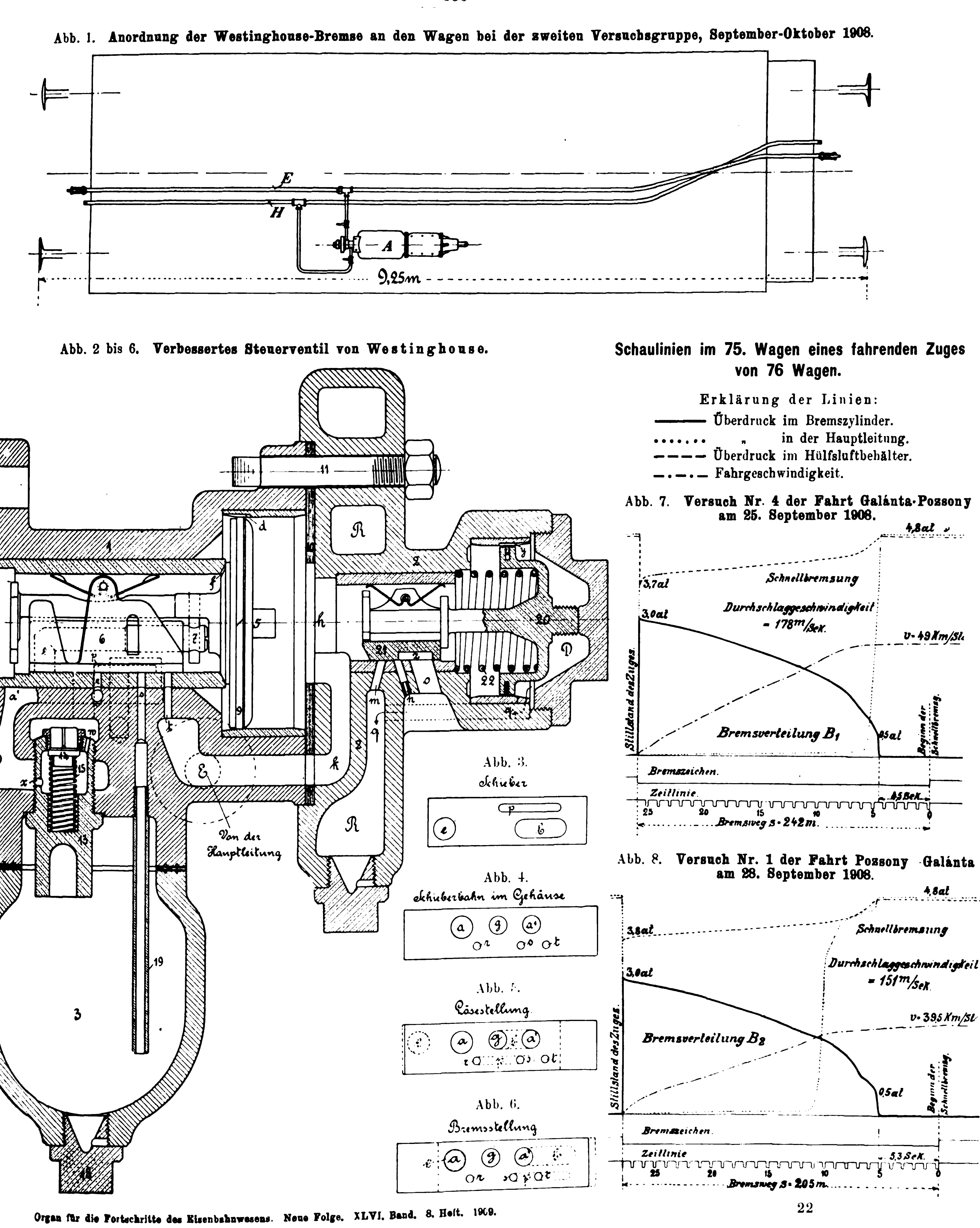


Abb. 1. Anordnung der Westinghouse-Bremse an den Wagen bei der zweiten Versuchsgruppe, September-Oktober 1908.

Abb. 2 bis 6. Verbessertes Steuerventil von Westinghouse.

Abb. 3. Schieber

Abb. 4. Schieberbahn im Gehäuse

Abb. 5. Lösestellung

Abb. 6. Bremsstellung

Abb. 7. Versuch Nr. 4 der Fahrt Galánta-Pozsony am 25. September 1908.

Abb. 8. Versuch Nr. 1 der Fahrt Pozsony-Galánta am 28. September 1908.



Abb. 9. **Versuch Nr. 5 der Fahrt Pozsony—Galánta am 28. September 1908.**

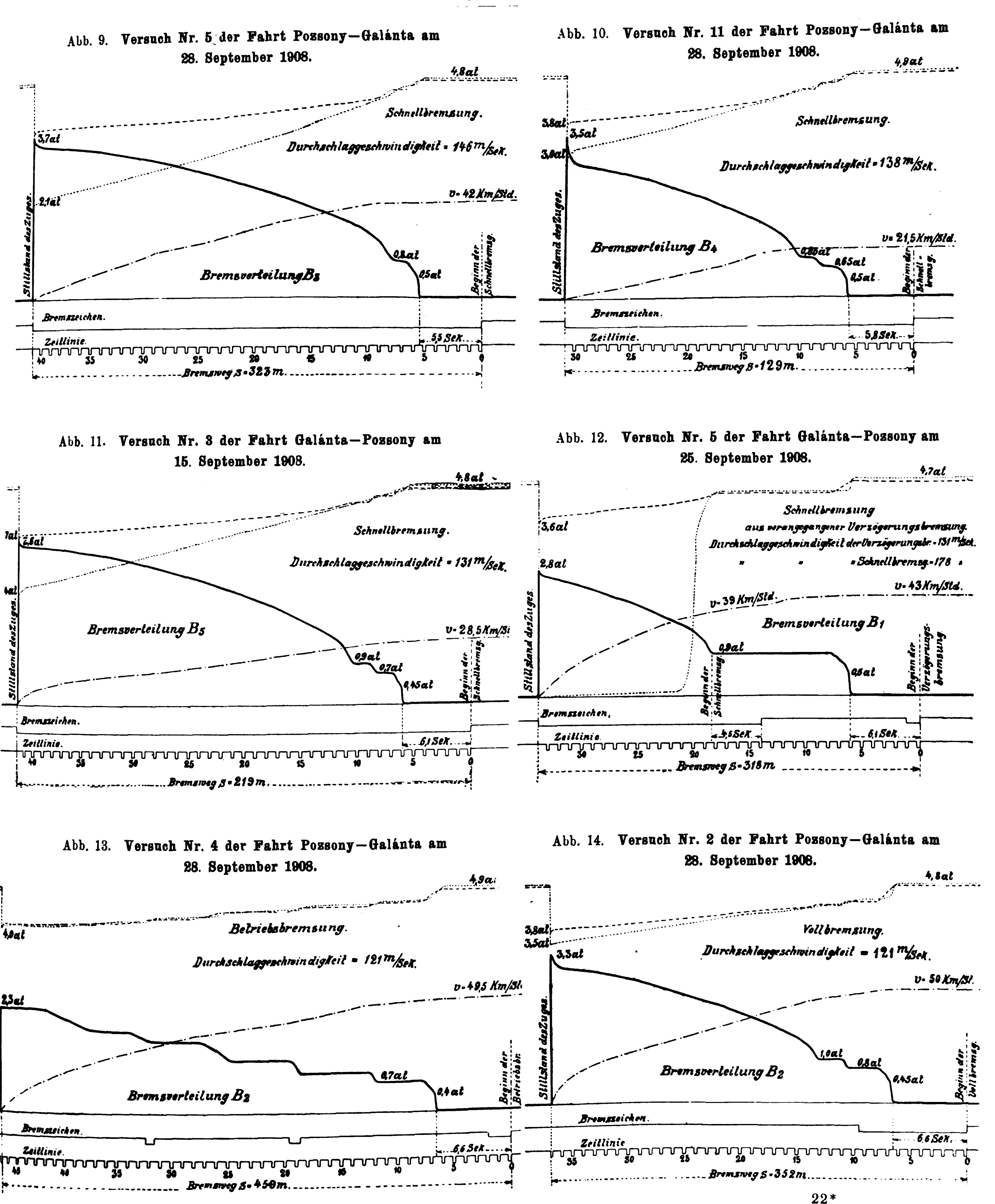
Abb. 10. **Versuch Nr. 11 der Fahrt Pozsony—Galánta am 28. September 1908.**

Abb. 11. **Versuch Nr. 3 der Fahrt Galánta—Pozsony am 15. September 1908.**

Abb. 12. **Versuch Nr. 5 der Fahrt Galánta—Pozsony am 25. September 1908.**

Abb. 13. **Versuch Nr. 4 der Fahrt Pozsony—Galánta am 28. September 1908.**

Abb. 14. **Versuch Nr. 2 der Fahrt Pozsony—Galánta am 28. September 1908.**



Darstel

A

Brem

Z

1 Lok

Ten

unbel

mit

Haup

einfac

ku

Ger

übe

Brer

Züge

1 Lok

Ten

unbel

mit

Haup

einfac

ku

Ger

übe

Führ

ür di

1

Darstellungen der mit den neuen Steuerventilen im September 1908 auf der Flachbahn erzielten Bremswege. Leitungsüberdruck 4,8 bis 4,9 at.

Abb. 15.
Bremswege mit Zug Z_1.
1 Lokomotive mit Tender und 76 unbeladene Wagen mit 153 Achsen. Hauptleitung mit einfachen Schlauchkuppelungen. Geringe Hebelübersetzungen.

Bremsverteilung	Gewicht des Zuges einschließlich Lokomotive t	Gebremste Wagenachsen	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck t	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck % des Zuggewichtes
B_5	825,67	14	104,8	12,7
B_4	„	26	139,4	16,9
B_3	„	44	190,7	23,1
B_2	„	96	337,2	40,9
B_1	„	150	492,9	59,7

Bremsweg m. — Geschwindigkeit Km/St.

Abb. 16.
Bremswege mit Zügen Z_2 und Z_3.
1 Lokomotive mit Tender und 50 unbeladene Wagen mit 101 Achsen. Hauptleitung mit einfachen Schlauchkuppelungen. Geringe Hebelübersetzungen.

Bremsverteilung	Gewicht des Zuges einschließlich Lokomotive t	Gebremste Wagenachsen	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck t	Klotzdruck bei 5 at Leitungsüberdruck % des Zuggewichtes
* B_6	604,0	50	232,7	38,5
B_7	„	34	187,0	31,0
† B_8	623,0	50	244,2	39,2
B_9	„	34	198,5	32,0

Bremsweg m. — Geschwindigkeit Km/St.

** mit Personenzug-Lokomotive. † mit Güterzug-Lokomotive.*

Abb. 17.
Führerbremsventil für die Hülfsleitung.

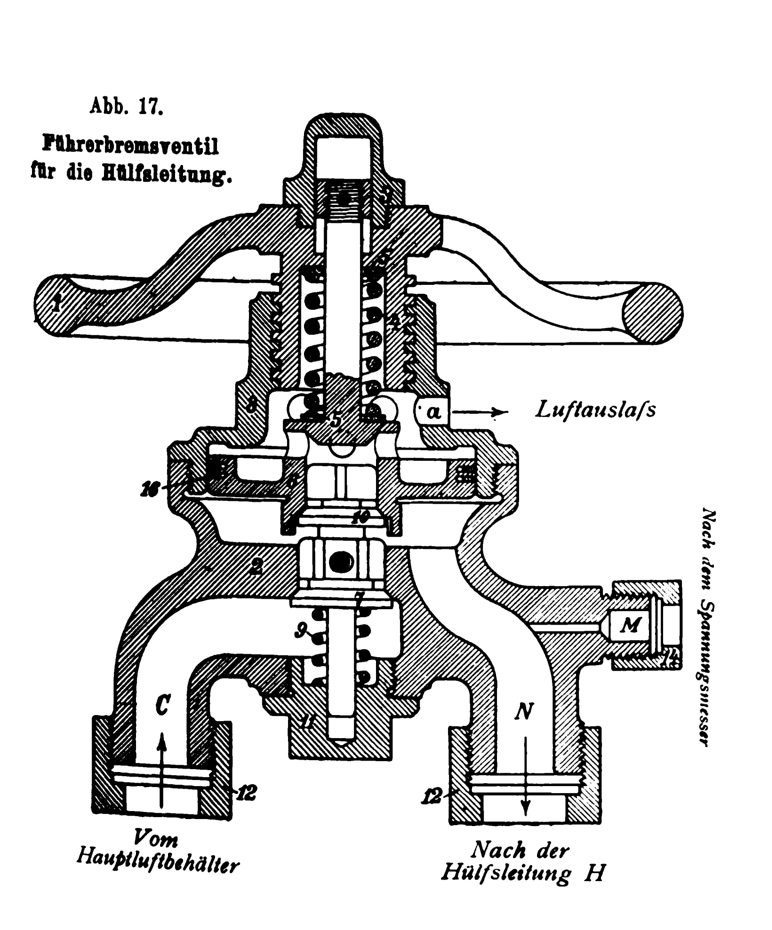
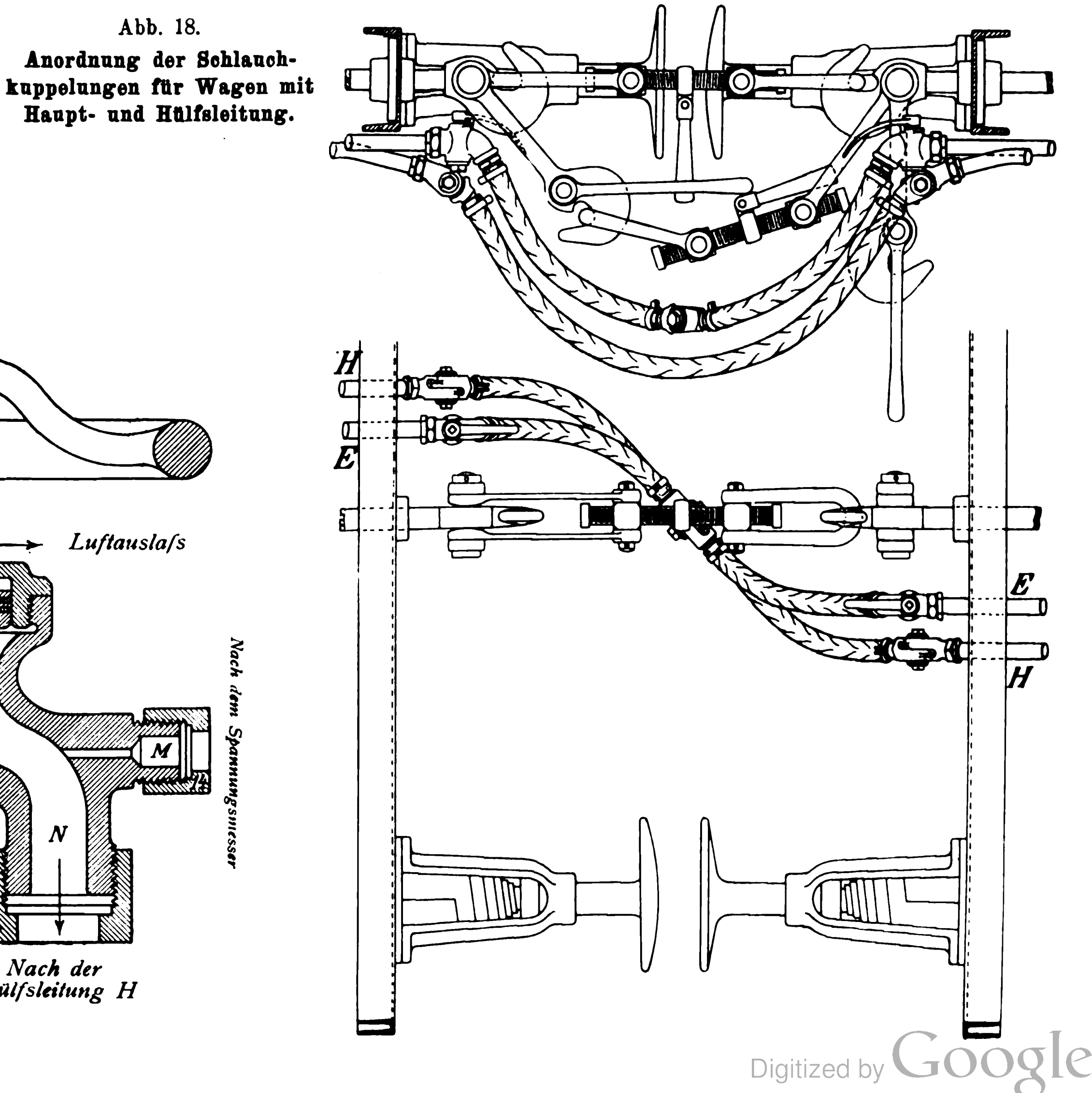


Abb. 18.
Anordnung der Schlauchkuppelungen für Wagen mit Haupt- und Hülfsleitung.





gemeinen dieselben Wahrnehmungen gemacht, wie bei den früheren Versuchen. Das Zusammenarbeiten der Güterzugbremse mit der Bremseinrichtung für Personenzüge bereitete keinerlei Schwierigkeiten. Die Schnellbremsungen traten an den eingestellten 6 Personenwagen mehrfach wohl nur als Vollbremsungen auf, doch entstanden dadurch keine Störungen. Die bei Anwendung der Personenzug-Lokomotive bei einzelnen Bremsungen im Zuge beobachteten Schwankungen und unbedeutenden Stöfse konnten durch Umstellen des früher erwähnten Drosselhahnes dieser Lokomotive gänzlich vermieden werden.

3. Der aufserdem erprobte Personenzug Z_4 (Zusammenstellung XIV, S. 133) war ebenso gebildet, wie bei den entsprechenden Versuchen im Juli 1908; auch wurde dieselbe Personenzug-Lokomotive verwendet. Das Zusammenarbeiten der beiden Bremseinrichtungen erwies sich auch bei diesen Versuchen als tadellos.

Versuchsfahrten auf der Flachlandbahn im Beisein des technischen Unterausschusses am 28. und 29. September 1908.

Vor dem mit der Prüfung der Güterzug-Bremsfrage betrauten technischen Unterausschusse, sowie im Beisein von Mitgliedern des preufsischen Bremsausschusses wurden die vorstehend beschriebenen Versuche wiederholt. Am ersten Versuchstage wurden der Personenzug Z_4 aus 33 Wagenachsen und der Güterzug Z_1 aus 153 unbeladenen Wagenachsen, am zweiten Tage der gemischte Zug Z_2 von 101 Wagenachsen gefahren; letzterer wurde in der Richtung nach Galánta mit einer Personenzug-Lokomotive und auf der Rückfahrt mit einer Güterzug-Lokomotive befördert. Die Ergebnisse waren folgende:

1. Der Personenzug Z_4 aus 33 Wagenachsen mit eingestellten Güterwagen wurde auf der Strecke von Pozsony nach Szöllös wiederholt durch Schnell- und Betriebs-Bremsungen angehalten, die alle völlig ruhig vor sich gingen.

2. Mit dem aus 153 leeren Güterachsen bestehenden Zuge Z_1 wurden bei Anwendung von verschiedenen Bremsverteilungen alle Arten von Bremsungen durchgeführt, die sämtlich tadellos verliefen. Die schnelle Fortpflanzung der Wirkung bei Betriebsbremsungen trat auch bei den schwächsten Druckminderungen in der Hauptleitung ein, und das Fortlassen der Übertragungsventile an den Leitungswagen führte zu keinerlei Nachteilen, obgleich Gruppen bis zu 16 Leitungswagen vorkamen. Die Einzelergebnisse dieser Versuche sind aus der Zusammenstellung I, S. 159 ersichtlich. Die Bremswege werden durch die Schaulinien Abb. 15, S. 157 dargestellt, die auch die Ergebnisse der Vorversuche mit enthalten.

3. Der gemischte Zug Z_2 von 101 Wagenachsen wurde zunächst mit der 2 C-Verbund-Personenzug-Lokomotive Nr. 474 bis Galanta gefahren. Die ausgeführten verschiedenartigen Bremsungen verliefen bei allen Bremsverteilungen anstandlos. Vereinzelt wurden unbedeutende und unbedenkliche Schwankungen oder Rucke beobachtet. Die Schnellwirkung trat an der Gruppe von 6 Personenwagen nicht auf, während dies bei den Vorversuchen wiederholt der Fall gewesen war. Die Wirkung auf den Zug wurde dadurch jedoch in keiner Weise nachteilig beeinflufst. Für die Rückfahrt wurde dann die gewöhnlich verwendete Güterzug-Lokomotive Nr. 4451 benutzt. Auf Wunsch der Mitglieder des technischen Unterausschusses wurden dabei die 6 Personenwagen in einer Gruppe nach Zugbildung Z_3 (Zusammenstellung XIV, S. 133) in den hintern Teil des Zuges gestellt. Auch bei dieser ungünstigen Stellung der Personenwagen ergaben die ausgeführten Bremsungen keinerlei Störungen. Es wurde also der Beweis erbracht, dafs die neue Güterzugbremse mit der Personenzugbremse anstandlos zusammenarbeitet. Einzelangaben über diese Versuchsergebnisse enthält die Zusammenstellung II, S. 159. Die Bremsweg-Schaulinien zeigt Abb. 16, S. 157.

B. Versuche auf dem Gefälle Lic-Fiume von 25⁰/₀₀, Oktober 1908.

Der Längenschnitt dieser Strecke ist in Abb. 2, S. 92 dargestellt, Die Fahrzeuge der Versuchszüge waren teilweise beladen, wie bei den Versuchen im August 1908, auch die gleichen Verteilungen der Brems- und Leitungs-Wagen kamen zur Anwendung, so dafs die Zusammenstellungen XX und XXI, S. 139 auch für diese Versuche gültig sind. Die Bremsanordnung an den Wagen entsprach der Abb. 1, S. 155, jedoch wich die Lage der Rohre an den meisten Wagen etwas ab, wie schon erklärt. Alle Fahrzeuge waren mit den neuen, verbesserten Westinghouse-Steuerventilen (Abb. 2 bis 6, S. 155) ausgerüstet, deren Ausströmöffnungen durch Zweigrohre an die für das Befahren von starken Gefällen vorgesehene Hülfsleitung H (Abb. 1, S. 155) angeschlossen waren. Diese Hülfsleitung war durch den ganzen Zug gekuppelt und am letzten Wagen durch eine Blindmuffe abgeschlossen. An der Lokomotive stand die Hülfsleitung mit einem Führerbremsventile nach Abb. 17, S. 157 in Verbindung, durch das sie zum Einlassen oder Auslassen von Prefsluft entweder mit dem Hauptluftbehälter, oder mit der Aufsenluft verbunden werden konnte. Der Lufteinlafs aus dem Hauptluftbehälter in die Hülfsleitung H wurde durch ein besonderes Druckminderungsventil so geregelt, dafs in der Leitung höchstens 4 at Luftspannung erzielt werden konnten. Ein mit dem Führerventile verbundener Spannungsmesser liefs die Luftspannung in der Leitung jederzeit erkennen, so dafs die erforderlichen Druckänderungen danach bemessen werden konnten.

Die Bauart und Wirkungsweise des Führerbremsventiles ist folgende. Im Ventilgehäuse befindet sich ein Kolben 6 und in dessen Aushöhlung ein Auslafsventil 10, das mit dem Einlafsventile 7 verbunden ist. Auf dem Kolben lastet eine Feder 4, die in der hohlen Schraubenspindel des Handrades 1 liegt. Durch Drehen dieses Handrades kann man die Spindel auf- und niederschrauben, soweit es der Bundring am Ende der Kolbenstange gestattet, wodurch die Feder 4 mehr oder minder gespannt wird. Ist das Handrad so hoch hinaufgeschraubt, dafs die Feder 4 keinen Druck auf den Kolben 6 mehr ausübt, so wird das Ventil 7 von der Feder 9 und dem im Hauptluftbehälter herrschenden Luftdrucke auf seinen Sitz gedrückt. Bei dieser Stellung des Handrades ist die Hülfsleitung druckfrei.

Will der Führer Prefsluft in die Hülfsleitung einlassen, so schraubt er die Handradspindel nieder und drückt damit die Feder 4 zusammen. Der Kolben 6 geht nun hinab, schliefst

Zusammenstellung I.

Versuche auf der Flachbahnstrecke Pozsony—Galánta am 28. September 1908. Zug Z_1 mit 1 Lokomotive und 76 unbeladenen Wagen. — Gewicht des Wagenzuges = 723,67 t, mit Lokomotive und Tender = 825,67 t. — Schienen trocken, starker Wind.

Nr.	Art der Bremsung	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: beladene	Von 153 Wagenachsen waren gebremst: unbeladene	Bremsverteilung	Klotzdruck am ganzen Zuge einschliefslich Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck: t	Klotzdruck: % des Zuggewichtes	Leitungsüberdruck vor dem Bremsen at	Fahrgeschwindigkeit km/St.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Beobachtete Bewegungen**) auf der Lokomotive	im 17. Wagen	im 37/38. Wagen	im 58. Wagen	am Zugende
	Fahrt Pozsony—Galánta.	Fortpflanzungs-Geschwindigkeit = 151 bis 138 m/Sek.													
1	Schnell	—	96	B_2	537,2	40,9	4,8	39,5	205	28	—	—	—	—	—
2	Voll	—	„	„	„	„	4,8	50	352	37	—	—	—	—	—
3	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	30	136	24	—	—	—	—	—
4	Betrieb	—	„	„	„	„	4,9	49,5	459	47	—	—	—	—	—
5	Schnell	—	44	B_3	190,7	23,1	4,8	42	323	41	—	—	—	—	—
6	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	27	153	30	—	—	—	—	∽
7*)	Not	—	„	„	„	„	4,8	40	307	39	—	—	—	—	∽
8	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	16	75	20	—	—	—	—	∽
9	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,8	44—20	—	—	—	—	∽	∽	—
10	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,8	35	260	38	—	—	∽	∽	Λ
11	Schnell	—	26	B_4	139,4	16,9	4,9	21,5	129	31	—	—	—	—	∽
12	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	38,5	316	45	—	—	—	—	—
13	Voll	—	„	„	„	„	4,8	34	268	42	—	—	—	—	—
14	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,8	45 - 22	—	—	—	—	—	—	—
15	Betrieb	—	„	„	„	„	4,8	15	206	81	—	—	—	—	—
	Fahrt Galánta—Pozsony.	Fortpflanzungs-Geschwindigkeit = 170 bis 148 m/Sek.													
1	Schnell	—	14	B_5	104,8	12,7	4,8	35	282	47	—	—	—	—	—
2	Voll	—	„	„	„	„	4,8	27	214	42	—	—	—	—	—
3	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	12	62	25	—	—	—	—	—
4	Betrieb	—	„	„	„	„	4,8	40	541	76	—	—	—	—	—
5	Schnell	—	150	B_1	492,9	59,7	4,8	42	188	23	—	—	—	—	—
6	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	30	111	19	—	—	—	—	—
7	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	12	37	13	—	—	—	—	—
8	Verzögerung, Schnell	—	„	„	„	„	4,8	44,5	310	34	—	—	—	—	—
9	Betrieb	—	„	„	„	„	4,8	10	75	38	—	—	—	—	—

Zusammenstellung II.

Versuche auf der Flachbahnstrecke Pozsony—Galánta am 29. September 1908. Züge Z_2 und Z_3 mit 1 Lokomotive und 50 unbeladenen Wagen, davon 6 Wagen mit Personenzugbremsen. — Schienen trocken, starker Wind.

Nr.	Art der Bremsung	Von 101 Wagenachsen waren gebremst: beladene	Von 101 Wagenachsen waren gebremst: unbeladene	Bremsverteilung	Klotzdruck am ganzen Zuge einschliefslich Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck: t	Klotzdruck: % des Zuggewichtes	Leitungsüberdruck vor dem Bremsen at	Fahrgeschwindigkeit km/St.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Beobachtete Bewegungen**) auf der Lokomotive	im 11/12. Wagen	im 24/25. Wagen	im 37/38. Wagen	am Zugende
	Fahrt Pozsony—Galánta mit der Personenzug-Lokomotive Nr. 474 und Zug Z_2.	Gewicht des Wagenzuges = 521 t. mit Lokomotive und Tender = 604 t. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit = 152 bis 147 m/Sek.													
1	Schnell	—	50	B_6	232,7	38,5	4,9	34	133	22	—	—	—	—	—
2	Schnell	—	„	„	„	„	4,9	47	234	29	—	—	—	—	∽
3	Schnell	—	„	„	„	„	4,9	25	82	17	—	—	—	—	Λ
4	Voll	—	„	„	„	„	4,8	37	188	27	—	—	—	—	—
5	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	20	60	15	—	—	—	—	∽
6	Betrieb	—	„	„	„	„	4,9	29,5	208	37	—	—	—	—	—
7	Schnell	—	34	B_7	187,0	31,0	4,8	33,5	144	25	—	∽	—	—	∽
8	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	43	227	30	—	—	—	—	—
9	Schnell	—	„	„	„	„	4,9	50	294	34	—	—	—	—	—
10	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	26,5	103	22	—	∽	—	—	—
11	Voll	—	„	„	„	„	4,9	31,5	165	27	—	—	—	—	∽
12	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,9	39,5—15	—	—	—	—	—	—	—
13	Betrieb	—	„	„	„	„	4,9	15	126	42	—	—	—	—	—

*) Notbremsung aus dem 38. Wagen. — **) —— = Stofslos, ∽ Schwankung, Λ Ruck, | -- Stofs, X Starker Stofs.

Fahrt Galánta—Pozsony mit der Güterzug-Lokomotive Nr. 4451 und Zug Z_3. Gewicht des Wagenzuges = 521 t, mit Lokomotive und Tender = 623 t. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit = 156 bis 147 m/Sek.

Nr.	Art der Bremsung	Von 101 Wagenachsen waren gebremst: beladene	Von 101 Wagenachsen waren gebremst: unbeladene	Bremsverteilung	Klotzdruck am ganzen Zuge einschliefslich Lokomotive und Tender bei 5 at Leitungsüberdruck: t	Klotzdruck: % des Zuggewichtes	Leitungsüberdruck vor dem Bremsen at	Fahrgeschwindigkeit km/St.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Beobachtete Bewegungen **) auf der Lokomotive	Wagen im 11/12.	Wagen im 24/25.	Wagen im 37/38.	am Zugende
1	Schnell	—	34	B_9	198,5	32,0	4,8	37	201	30	∧	∧	—	—	—
2	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	28,5	128	23	∧	∽	∧	—	—
3	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	42,5	245	33	∧	∽	∽	—	—
4	Voll	—	„	„	„	„	4,8	35,5	206	30	—	—	—	—	—
5	Schnell	—	50	B_8	244,2	39,2	4,8	31	120	22	—	—	—	—	—
6	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	17	53	16	—	—	—	—	—
7	Schnell	—	„	„	„	„	4,8	40	189	26	—	—	—	—	—
8	Voll	—	„	„	„	„	4,8	36	181	27	—	—	—	—	—
9	Verzögerung	—	„	„	„	„	4,8	41—23	—	—	—	—	—	—	—
10	Betrieb	—	„	„	„	„	4,8	14	132	—	—	—	—	—	—

**) — = Stofslos, ∽ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stofs, X = Starker Stofs.

das Auslafsventil 10 und öffnet das Einlafsventil 7, das nun Prefsluft aus dem Hauptluftbehälter durch den Kanal N zur Hülfsleitung überströmen läfst, bis der Druck unter dem Kolben 6 soweit angewachsen ist, dafs er die Spannkraft der Feder 4 überwindet und den Kolben 6 etwas hebt, worauf die Feder 9 das Einlafsventil 7 schliefst. Schraubt man die Feder 4 noch mehr zusammen, so wiederholt sich der geschilderte Vorgang, und der Druck in der Hülfsleitung steigt entsprechend. Dieser Druck entspricht also stets der jeweiligen Spannung der Feder 4 und wird selbsttätig auf seiner Höhe erhalten. Jede Abnahme des Leitungsüberdruckes bei Undichtigkeiten hat zur Folge, dafs die Feder 4 den Kolben 6 wieder niederdrückt und das Einlafsventil 7 öffnet, so dafs von neuem Prefsluft aus dem Hauptluftbehälter in die Hülfsleitung überströmt, bis wieder Gleichgewicht eintritt, und die Feder 9 das Ventil 7 schliefst.

Um den Luftdruck in der Hülfsleitung zu mindern, schraubt man die Handradspindel aufwärts, bis die Feder 4 entsprechend entlastet, und der Kolben 6 von dem darunter wirksamen Luftdrucke gehoben wird. Der Kolben hebt sich dann von dem Auslafsventile 10 ab, da dies mit dem Einlafsventile 7 fest verbunden ist. Alsdann entweicht eine der verminderten Federspannung entsprechende Luftmenge aus der Hülfsleitung durch das offene Auslafsventil 10 und die Öffnungen a im Deckel ins Freie; sobald die Luftspannung unter dem Kolben 6 ein wenig unter die Federspannung fällt, wird der Kolben durch die Feder 4 wieder abwärts bewegt, und das Auslafsventil 10 dadurch geschlossen. Zwischen den beiden Grenzstellungen kann der Führer das Handrad leicht für jeden gewünschten Leitungsdruck einstellen.

Bei der beschriebenen Bremseinrichtung verbinden die Steuerventile, sobald die selbsttätige Bremse durch die Leitung E (Abb. 1, S. 155) gelöst wird, die Bremszylinder aller Fahrzeuge mit der Hülfsleitung H. Die in den Bremszylindern enthaltene Prefsluft füllt also auch diese Leitung, wodurch die Bremskraft entsprechend abnimmt. Ist das Führerbremsventil (Abb. 17, S. 157) offen, so strömt die Prefsluft aus der Leitung H und den damit verbundenen Bremszylindern durch dies Ventil ins Freie, die Bremsen werden also völlig gelöst. Wird das Führerbremsventil dagegen geschlossen gehalten, so gleicht sich die Luftspannung in der Hülfsleitung H und in allen Bremszylindern im Zuge aus, sodafs die Bremsen mit entsprechend verminderter Kraft in Tätigkeit bleiben, während die Hülfsluftbehälter durch die Hauptleitung E wieder aufgefüllt werden. Der Lokomotivführer kann alsdann durch Öffnen des Bremsventiles (Abb. 17, S. 157) Luft aus der Hülfsleitung H lassen und dadurch die Bremskraft beliebig weiter vermindern, oder Prefsluft aus dem Hauptluftbehälter in die Hülfsleitung H einlassen und dadurch die Luftspannung in den mit H verbundenen Bremszylindern nach Bedarf erhöhen, sodafs jede gewünschte Abstufung der Bremskraft erreichbar ist. Die mit dem vollen Arbeitsdrucke geladene selbsttätige Bremse bleibt dabei aufser Tätigkeit und bildet einen Kraftvorrat, der jederzeit zum schnellen Anhalten ausgelöst werden kann. Für das Befahren von steilen Gefällstrecken wird dadurch eine wesentliche Erhöhung der Sicherheit geboten.

Die Handhabung dieser Bremseinrichtung bei den Versuchsfahrten geschah in folgender Weise. Sobald der Zug auf dem Gefälle eine gewisse Geschwindigkeit erreicht hatte, wurde die selbsttätige Bremse nach Bedarf angezogen, und darauf die Hülfsleitung H aus dem Hauptluftbehälter mit Prefsluft von etwa 1 at Überdruck vorgefüllt. Nach Eintritt der gewünschten Fahrgeschwindigkeit wurde die selbsttätige Bremse gelöst, sodafs die Steuerventile alle Bremszylinder mit der Hülfsleitung H zu einem gemeinsamen Raume mit Druckausgleich am ganzen Zuge verbanden, somit gleichmäfsige Bremsung aller Wagen erzielt wurde. Die in der Hülfsleitung H und den Bremszylindern herrschende Luftspannung wurde dann durch das zugehörige Führerbremsventil selbsttätig unverändert gehalten oder durch entsprechendes Umstellen dieses Ventiles nach Bedarf erhöht oder vermindert. Die Fahrgeschwindigkeit

Zusammen[stellung]

Bremsversuche auf der Gefällstrecke

Zug Z_5 bestehend aus Lokomotive Nr. 45[…]

Gewicht des Wagenzuges = 666.6 t, einschließlich[…]

Nr.	Bremsung auf Bahnhof oder bei km	Art der Bremsung	Anzahl der Abstufungen bei Verzögerungsbremsungen	Lösen der Bremsen	Vom Wagenzuge gebremst: an Leergewicht der Bremswagen t	Vom Wagenzuge gebremst: % des Gewichtes des Wagenzuges	Vom Wagenzuge gebremst: t mit Klotzdruck	Bremsklotzdruck des Zuges einschließlich Lokomotive und Tender: t	Bremsklotzdruck: % des Gewichtes	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: beladen	unbeladen	im ganzen	% der Achsenzahl des Wagenzuges	Zugbildung und Bremsverteilung*)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	größte während der Verzögerungs-Bremsung	kleinste nach der Verz[…]
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	1[8.]
	Lio Abfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	140,7	Verzögerung	4	—	295,4	44,3	189,9	243,0	31,6	34	30	64	79,0	Z_5, B_{13}	16	27	
	141,1	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	Auffüllen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	141,2—144,2	Verzögerung	5	—	295,4	44,3	189,9	243.0	31,6	34	30	64	79,0	Z_5, B_{13}	18	24	
3	144,2	Schnell	—	Halten	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	24	—	
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	144,3—146,3	Verzögerung	3	—	295,4	44,3	189,9	243.0	31,6	34	30	64	79,0	Z_5, B_{13}	16	24	
5	146,3	Voll	—	Halten	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	24	—	
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	146,5—148,6	Verzögerung	4	—	295,4	44,3	189,9	243,0	31,6	34	30	64	79,0	Z_5, B_{13}	16	25	
	148.7	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7	149,1	Betrieb	1	Halten	295,4	44,3	189,9	243.0	31,6	34	30	64	79,0	Z_5, B_{13}	14	—	
	Plase Abfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	149,4	Verzögerung	2	—	249,9	37,5	156.2	209,3	27,2	28	24	52	64,2	Z_5, B_{12}	18	22	
	149,6	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	Auffüllen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9	149,7—154,6	Verzögerung	10	—	249,9	37,5	156,2	209,3	27,2	28	24	52	64,2	Z_5, B_{12}	22	24	
10	154,6	Schnell	—	Halten	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	22	—	
	Abfahrt von der Streck[e]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	154,7—156,0	Verzögerung	4	—	249,9	37,5	156,2	209,3	27,2	28	24	52	64,2	Z_5, B_{12}	14	26	
	156,1	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	156,4	Betrieb	1	Halten	249.9	37,5	156,2	209,3	27,2	28	24	52	64,2	Z_5, B_{12}	14	—	
	Meja Abfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13	156,6	Verzögerung	2	—	249,9	37,5	156,2	209.3	27,2	28	24	52	64,2	Z_5, B_{12}	14	26	
	157,1	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	Auffüllen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
14	157.2—159,9	Verzögerung	4	—	249,9	37,5	156,2	209.3	27,2	28	24	52	64.2	Z_5, B_{12}	22	29	
15	159,9	Voll	—	Halten	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	27	—	
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16	161,1—163,7	Verzögerung	8	—	249,9	37,5	156,2	209,3	27,2	28	24	52	64,2	Z_5, B_{12}	18	21	
	163.8	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17	164,3	Betrieb	1	Halten	249,9	37,5	156,2	209,3	27,2	28	24	52	64,2	Z_5, B_{12}	14	—	
	Buccari Abfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18	164,7	Verzögerung	1	—	369,1	55,4	230,8	283.9	37.0	42	36	78	96,3	Z_5, B_{14}	14	32	
	165,4	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	Auffüllen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19	165,5—170,2	Verzögerung	7	—	369,1	55,4	230,8	283,9	37,0	42	36	78	96,3	Z_5, B_{14}	30	38	
20	170,2	Schnell	—	Halten	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	34	—	
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21	170,4—174,6	Verzögerung	3	—	369,1	55.4	230,8	283,9	37,0	42	36	78	96,3	Z_5, B_{14}	14	36	
	174,7	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
22	176,4	Betrieb	1	Halten	369,1	55,4	230,8	283,9	37,9	42	36	78	96,3	Z_5, B_{14}	14	—	
	Fiume	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

*) Zu entnehmen aus den Zusammenstellungen XX und XXI, S. 139.



stellung III.

Lič-Fiume am 19. Oktober 1908.

und 40 Wagen mit 81 Wagenachsen.

Lokomotive und halbbeladenem Tender = 768.6 t.

Hauptleitungs-Überdruck vor der Verzögerungs-Bremsung at	Hauptleitungs-Überdruck nach der Verzögerungs-Bremsung at	Hauptleitungs-Überdruck vor der Schnell-Bremsung at	Hauptleitungs-Überdruck nach der Schnell-Bremsung at	Überdruck im Hülfsluftbehälter at (im 17. Versuchs-Wagen gemessen)	Überdruck im Bremszylinder at (im 17. Versuchs-Wagen gemessen)	Zeitdauer in Sek.: vom ersten Bremszeichen bis zum Beginne der Bremsung (im 17. Versuchs-Wagen gemessen)	Zeitdauer in Sek.: vom Lösezeichen bis zum Beginne des Lösens (im 17. Versuchs-Wagen gemessen)	Ganze Bremszeit Sek.	Bremsweg m	Neigung des Bremsweges ‰	Beobachtet **) auf der Lokomotive	Beobachtet **) im 18 sten Wagen	Beobachtet **) im 35 sten Wagen	Beobachtet **) am Schlusse des Zuges	Bemerkungen. Luftleitung ohne Abzweigung. Kleine Bremshebelübersetzung. Fortpflanzungs-Geschwindigkeit 153 bis 138 m/Sek. Witterung: trocken, Seitenwind.
19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29	30.	31.	32.	33.	34.
4.9	—	—	—	4,9	—	—	—	—	—	0					
4,9	4,1	—	—	4,1	1,9	4,0	—	—	—	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
—	4,2	—	—	4,2	1,5	—	4,0	—	—	25	—	—	—	—	
4,8	—	—	—	4,8	--	—	—	—	—	—					
4,8	4,8	—	—	4,8	1.9	--	—	—	—	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
—	—	4,8	0	4,2	4.0	2,8	—	24	118	25	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4.8	--	—	—	4,8	0,9	—	—	—	—	—					
4,8	4,8	—	—	4,8	1,8	—	--	—	—	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülf.leitung.
4.8	3,3	—	—	4,2	3,9	4,0	—	26	125	25	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbttätigen Bremse.
4 8	—	—	—	4,8	1,0	—	--	—	—	—					
4,8	4,8	—	—	4,8	2,0	—	—	—	—	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	2	—	—	—	—	
4.8	4,5	—	—	4,5	2,0	4,0	—	17	32	2	—	—	—	—	Anhalten in Plase mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	—	--	—	4,8	—	—	—	—	—	2					
4,8	4,3	—	—	4,3	2,0	4,0	—	. .	—	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
—	4,5	—	—	4,5	1.4	—	3,5	—	—	25	—	—	—	—	
4,9	—	—	—	4.9	--	—	—	—	—	—					
4,9	4,9	—	—	4,9	2.5	—	—	—	—	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
—	—	4,9	0	4,2	4.0	3,1	—	27	121	25	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	—	—	—	4,9	0,9	—	—	—	—	—					
4,9	4,9	—	—	4,9	2,8	—	—	—	—	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	
4,9	4,5	—	—	4,5	2,4	4,0	—	12	19	2	—	—	—	—	Anhalten in Meja mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	—	—	—	4,9	—	--	—	—	—	2					
4,9	4,2	—	—	4,2	1,6	4.0	—	—	—	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
—	4,3	—	—	4,3	1,5	—	4,1	—	—	25	—	—	—	—	
4,8	—	—	—	4,8	—	--	—	—	—	—					
4,8	4,8	—	—	4,8	2 7	—	—	—		25	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
4,8	2,9	—	—	4,2	4,1	4.0	—	34	183	25	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	—	—	—	4,9	—	—	—	—	—	—					
4,9	4,9	—	—	4,9	2.5	—	—	—	—	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
—	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—	2	—	—	—	—	
4,9	4,4	—	—	4,4	1,7	4,0	—	26	58	2	—	—	—	—	Anhalten in Buccari mit der selbsttätigen Bremse.
4.9	—	—	—	4,9	—	—	—	—	—	2					
4,9	4,3	—	—	4,3	1.2	4,0	—	—	--	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
—	4,4	—	—	4,4	1,2	—	—	—		25	—	—	—	—	
4,9	—	—	—	4,9	—	—	—	—	—	—					Verzögerung mit der Hülfsleitung. [2]) Bei km 167,5 Langsamfahrsignal.
4,9	4,9	—	—	4.9	2,4	—	—	—	--	25	—	—	—	—	
—	—	4,9	0	4,1	4,0	2,8	—	29	200	25	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,9	—	—	—	4.9	0,8	—	—	—	—	—					
4.9	4,9	—	—	4,9	1.9	—	—	—	—	25	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	9	—	—	—	—	
4,9	4,4	—	--	4,4	1,4	4,0	—	18	30	0	—	—	—	—	Anhalten in Fiume mit der selbsttätigen Bremse.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0					

**) — — ∽ = Schwankung; ∧ = Ruck; | = Stoß; X = starker Stoß.

Zusammen

Bremsversuche auf der Gefällstrecke

Zug Z_{10} bestehend aus Lokomotive Nr. 4451

Gewicht des Wagenzuges = 1059,82 t, einschliefslich

Nr.	Bremsung auf Bahnhof oder bei km	Art der Bremsung	Anzahl der Abstufungen bei Verzögerungsbremsungen	Lösen der Bremsen	Vom Wagenzuge gebremst: an Leergewicht der Bremswagen t	Vom Wagenzuge gebremst: % des Gewichtes des Wagenzuges	Vom Wagenzuge gebremst: mit Klotzdruck t	Bremsklotzdruck des Zuges einschliefslich Lokomotive und Tender: t	Bremsklotzdruck des Zuges einschliefslich Lokomotive und Tender: % des Gewichtes	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: beladen	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: unbeladen	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: im ganzen	Anzahl der gebremsten Wagenachsen: % der Achsenzahl des Wagenzuges	Zugbildung und Bremsverteilung *)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	Fahrgeschwindigkeit km/St.: gröfste während der Verzögerungs-Bremsung	Fahrgeschwindigkeit km/St.: kleinste nach der Verzögerungs-Bremsung
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18
	Lic Abfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	140,8	Verzögerung	2	—	461,0	43,5	288,0	341,1	29,3	32	64	96	63,6	Z_{10}, B_{21}	16	21	—
	141,2	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
	—	—	—	Auffüllen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	141,3—143,2	Verzögerung	3	—	461,0	43,5	288,0	341,1	29,3	32	64	96	63,6	Z_{10}, B_{21}	21	25	16
3	143,2	Schnell	—	Halten	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	24	—	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	143,4—146,5	Verzögerung	4	—	461,0	43,5	288,0	341,1	29,3	32	64	96	63,6	Z_{10}, B_{21}	—	26	19
5	146,5	Voll	—	Halten	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	24	—	—
	Abfahrt von der Strecke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	146,7—148,6	Verzögerung	2	—	461,0	43,5	288,0	341,1	29,3	32	64	96	63,6	Z_{10}, B_{21}	—	26	20
	148,7	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17
7	149,1	Betrieb	1	Halten	461,0	43,5	288,0	341,1	29,3	32	64	96	63,6	Z_{10}, B_{21}	13	—	—
	Plase Abfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	149,1—156,0	Verzögerung	9	—	522,1	49,2	326,2	379,2	32,6	42	68	110	72,9	Z_{10}, B_{22}	14	28	21
	156,1	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
	Meja Durchfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—
9	156,7—163,6	Verzögerung	10	—	522,1	49,2	326,2	379,2	32,6	42	68	110	72,9	Z_{10}, B_{22}	15	22	15
	163,7	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
	Buccari Durchfahrt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	-
10	164,6—174,7	Verzögerung	8	—	522,1	49,2	326,2	379,2	32,6	42	68	110	72,9	Z_{10}, B_{22}	14	30	14 [2)]
	174,8	—	—	Lösen	—	—	—	—	—	-	—	—	—	—	-	—	27
11	176,7	Betrieb	1	Halten	522,1	49,2	326,2	379,2	32,6	42	68	110	72,9	Z_{10}, B_{22}	14	—	—
	Fiume																

*) Zu entnehmen aus den Zusammenstellungen XX und XXI, Seite 139.

konnte auf diese Weise aufserordentlich genau geregelt werden, wobei die Handhabung so einfach war, dafs der Lokomotivführer schon bei der ersten Versuchsfahrt den Zug mit fast vollkommen gleichmäfsiger Geschwindigkeit hinabfahren konnte. Der Luftverbrauch war bei allen diesen Fahrten sehr gering. Die Triebradbremse der Lokomotive wirkte nur beim Anziehen der selbsttätigen Bremse mit, bei den Verzögerungsbremsungen mittels der Hülfsleitung wurden die Triebräder nicht gebremst. Dadurch werden die Reifen dieser Räder geschont, im Bedarfsfalle kann aber die volle Bremskraft der Triebradbremse zur Anwendung gebracht werden.

Beim Anhalten im Gefälle wurde die selbsttätige Bremse nach Eintritt des Stillstandes gelöst, und die Hülfsluftbehälter wurden durch die Hauptleitung E wieder aufgefüllt. Die beim Lösen in der Hülfsleitung H und den Bremszylindern entstehende Ausgleich-Luftspannung genügte völlig, den Zug auf dem Gefälle zu halten. Das Anfahren geschah dann durch vorsichtiges Ablassen von Prefsluft aus der Hülfsleitung. Sobald der Zug ins Rollen kam, wurde der Druck in der Hülfsleitung wieder erhöht, und die Fahrt konnte mit Regelung der Bremskraft durch die Hülfsleitung fortgesetzt werden, ohne dafs die selbsttätige Bremse erst wieder angezogen zu werden brauchte.

1. Die ersten Versuchsfahrten mit dieser Bremseinrichtung wurden ebenso durchgeführt, wie bei den Versuchen auf dieser Strecke im August 1908. Zunächst wurde ein Zug Z_6 (Zusammenstellung XX, S. 139) von 101 Wagenachsen mit den Bremsverteilungen B_{15} und B_{16} (Zusammenstellung XXI, S. 139) erprobt. Dabei ergab sich vom Beginne der Fahrt leichte Regelung der Fahrgeschwindigkeit und tadellose Wirkung der Bremse am ganzen Zuge. Alle Bremsen waren gleichmäfsig angezogen, unabhängig von ihrer Stellung im Zuge. Während der ganzen Fahrt lief der Zug daher sehr ruhig, nur anfangs traten beim Lösen der selbsttätigen Bremse geringe Schwankungen auf, die durch das Vorfüllen der Hülfsleitung mit Prefsluft auch noch vermieden wurden. Die vorgeschriebene Geschwindigkeit von 25 km/St. konnte mit unbedeutenden Abweichungen leicht eingehalten werden. Das Führerbremsventil an der Hülfsleitung arbeitete ebenfalls vorzüglich, seine Handhabung war sehr einfach. Eine kleine Drehung des Handrades

stellung IV.

Lič—Fiume am 20. Oktober 1908.

und 75 Wagen mit 151 Wagenachsen.

Lokomotive und halbbeladenem Tender = 1161.82 t.

Hauptleitungs-Überdruck vor der Verzögerungs-Bremsung at	Hauptleitungs-Überdruck nach der Verzögerungs-Bremsung at	Hauptleitungs-Überdruck vor der Schnell-Bremsung at	Hauptleitungs-Überdruck nach der Schnell-Bremsung at	Überdruck im Hülfsluftbehälter at (im letzten Wagen gemessen)	Überdruck im Bremszylinder at (im letzten Wagen gemessen)	Zeitdauer in Sek vom ersten Bremszeichen bis zum Beginne der Bremsung (im letzten Wagen gemessen)	Ganze Bremszeit Sek.	Bremsweg m	Neigung des Bremsweges ‰	Beobachtet**) auf der Lokomotive	Beobachtet**) im 18sten Wagen	Beobachtet**) im 37sten Wagen	Beobachtet**) im 57sten Wagen	Beobachtet**) am Schlusse des Zuges	Bemerkungen. Luftleitung ohne Abzweigung. Kleine Bremshebelübersetzung, Fortpflanzungsgeschwindigkeit 128 m/Sek. Witterung: trocken, starker Seitenwind.
19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.
4,8	—	—	—	4,8	—	—	—	—	0						
4,8	4,3	—	—	4,3	1,5	12,5	—	—	25	—	—	—	—	—	Verzögerung mit der selbsttätigen Bremse.
—	4,5	—	—	4,5	1,3	—	—	—	„	—	—	—	—	—	
4,8	—	—	—	4,8	—	—	—	—	„						
4,8	4,8	—	—	4,8	2.1	—	—	—	„	—	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
—	—	4.8	0	4,1	3,8	6,2	27	137	„	—	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	—	—	—	4,8	0,8	—	—	—	„						
4,8	4,8	—	—	4,8	1,9	—	—	—	„	—	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
4,8	4,0	—	—	4,2	3,8	9,0	30	150	„	—	—	—	—	—	Anhalten auf der Strecke mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	—	—	—	4,8	0,8	—	—	—	„						
4,8	4,8	—	—	4,8	1,9	—	—	—	„	—	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
4,8	4,5	—	—	4,5	2,0	8,2	16	46	„	—	—	—	—	—	Anhalten in Plase mit der selbsttätigen Bremse.
4,8	—	—	—	4,8	—	—	—	—	„						
4,8	4,8	—	--	4,8	1,9	—	—	—	25	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	1,1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
4,8	—	—	—	4,8	1,0	—	—	—	„						
4,8	4,8	—	—	4,8	1,9	—	—	—	25	—	—	—	—	—	Verzögerung mit der Hülfsleitung.
—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
4,9	—	—	—	4,9	0,4	—	—	—	„						
4,9	4,9	—	—	4,9	2,2	—	—	—	25	—	—	—	—	—	2) Bei km 167,5 Langsamfahrsignal.
—	—	—	—	—	0	—	—	—	9	—	—	—	—	—	
4,9	4,4	—	—	4,4	1,2	8,2	24	40	0	—	—	—	—	—	Anhalten in Fiume mit der selbsttätigen Bremse.

**) —— = stofslos; ∽ Schwankung; ∧ Ruck; | Stofs; ╳ starker Stofs.

genügte, um die gewünschte Änderung der Bremswirkung zu erzielen.

2. Bei der nächsten Talfahrt des Zuges Z_8 mit 127 Wagenachsen und den Bremsverteilungen B_{17} und B_{18} war das gleichmäfsige Hinabfahren auf dem Gefälle tadellos. Die vorgeschriebenen Geschwindigkeiten waren von Lič bis Buccari 25 km/St., von dort bis Fiume 30 km/St.; diese konnten, abgesehen von geringen Schwankungen, mit Leichtigkeit eingehalten werden. Dieser Zug wurde auf dem Gefälle mit Schnellbremsung, sowie auch mit Betriebsbremsung angehalten, wobei Halten und Wiederanfahren ruhig vor sich gingen.

3. Sodann folgten drei Talfahrten mit dem ganzen Versuchszuge Z_9 von 153 Wagenachsen mit den Bremsverteilungen B_{19} und B_{20}. Bei der ersten Fahrt wurde auf allen Bahnhöfen und mehrmals auf offener Strecke angehalten. Auf den beiden anderen Fahrten kamen zunächst zwischen Lič und Plase verschiedene Anhalte mit Schnellbremsungen und mit vollen Betriebsbremsungen auf dem Gefälle zur Ausführung. Die Weiterfahrt von Plase bis Fiume wurde darauf bei der einen Fahrt ohne jeden Aufenthalt durchgeführt, bei der andern wurden die Bahnhöfe durchfahren, aber der Zug auf dem Gefälle zwischen Buccari und Fiume nochmals durch eine Schnellbremsung gestellt. Bei allen diesen Fahrten wurden dieselben günstigen Wahrnehmungen gemacht, wie früher. Das Regeln der Fahrgeschwindigkeit verursachte auch mit diesem langen Zuge keine Schwierigkeit, und die Bremsen im hintern Zugteile wirkten stets mit derselben Kraft, wie vorn. Die vorgeschriebenen Geschwindigkeiten waren bei der ersten Fahrt von Lic bis Plase 20 km/St., von dort bis Buccari 25 km/St. und schliefslich bis Fiume 30 km/St. Bei den beiden anderen Fahrten wurde von Lič bis Meja mit 25 km/St., darauf bis Buccari mit 20 km/St. und von dort nach Fiume mit 30 km/St. gefahren. Die Abweichungen von diesen Geschwindigkeiten waren sehr gering. Während der Verzögerungsbremsungen und beim Anhalten mit den ausgeführten verschiedenartigen Bremsungen, sowie beim Anfahren auf dem Gefälle und beim Durchfahren der Bahnhöfe blieb der Zug völlig ruhig, abgesehen von sehr vereinzelt vorgekommenen, ganz unbedeutenden Schwankungen.

4. Mit Rücksicht darauf, dafs auf der in Rede stehenden

Gefällstrecke im regelmäfsigen Betriebe nur Züge bis zu 80 Wagenachsen gefahren werden können, wurde auch eine Talfahrt mit einem Zuge Z_5 dieser Länge ausgeführt, um die Wirkungsweise der Bremse auch bei einem den tatsächlichen Betriebsverhältnissen entsprechenden Zuge beobachten zu können. Dabei kamen die Bremsverteilungen B_{12} bis B_{14} zur Anwendung. Die Ergebnisse waren ebenso günstig, wie bei den vorhergehenden Fahrten. Das Einhalten von fast gleichmäfsigen Geschwindigkeiten von 20, 30 und 40 km/St. war sehr leicht zu bewerkstelligen, und störende Bewegungen wurden in keinem Teile des Zuges beobachtet.

Versuchsfahrten auf der Gefällstrecke Lič-Fiume im Beisein des technischen Unterausschusses am 19. und 20. Oktober 1908.

Den Abschlufs der beschriebenen Versuche bildete die Vorführung der in Rede stehenden Bremseinrichtung vor den Mitgliedern des technischen Unterausschusses des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen und des preufsischen Bremsausschusses. Am 19. Oktober 1908 wurde ein Zug Z_5 mit 81 Wagenachsen und den Bremsverteilungen B_{12} bis B_{14}, am 20. Oktober ein Zug Z_{10} mit 151 Wagenachsen und den Bremsverteilungen B_{21} und B_{22} von 1060 t gefahren.

Mit beiden Zügen wurden aufser Verzögerungsbremsungen mit der Hülfsleitung auch Schnell- und Voll-Betriebs-Bremsungen zum Anhalten auf dem Gefälle ausgeführt, die tadellos verliefen. Der Zug kam jedesmal ohne die geringste Schwankung zum Stillstande, und auch das Wiederanfahren ging ebenso ruhig von statten. In gleich günstiger Weise verliefen die Durchfahrten durch die Bahnhöfe am zweiten Versuchstage, als der lange Versuchszug mit einer Fahrtdauer von 80,5 Minuten ohne Aufenthalt von Plase nach Fiume durchgefahren wurde. Die vorgeschriebenen Fahrgeschwindigkeiten waren am ersten Tage von Lič bis Meja 25 km/St., von da bis Buccari 25 km/St., und darauf bis Fiume 40 km St. Auf Wunsch des Ausschusses wurde zwischen Meja und Buccari bei Verwendung der geringsten Bremskraft nach Bremsverteilung B_{12} mit einer Geschwindigkeit von 30 km/St. gefahren, um festzustellen, welche Bremszylinderdrücke dafür erforderlich sind. Dabei wurde ermittelt, dafs der Luftdruck in den Zylindern stellenweise auf 2,7 at erhöht werden mufste, um den Zug in gleichmäfsiger Fahrgeschwindigkeit zu erhalten. Für die Fahrt am zweiten Tage bis Buccari waren dieselben Geschwindigkeiten vorgeschrieben, dagegen wurde die Teilstrecke Buccari-Fiume mit dem langen Zuge nur mit 30 km/St. gefahren. Das Regeln dieser Fahrgeschwindigkeiten verursachte nicht die geringste Schwierigkeit, die Schwankungen waren gering, trotzdem eine heftige Bora besonders bei der Fahrt mit dem Zuge von 151 Achsen den Zugwiderstand fortwährend änderte. Die Bremsen wirkten wie bei den früheren Versuchen am ganzen Zuge gleichmäfsig, sodafs die Bremskraft an den letzten Wagen ebenso grofs war, wie vorn. Einzelheiten über die ausgeführten Bremsungen sind in den Zusammenstellungen S. 161 bis 164 enthalten.

Durch diese Versuche mit der Hülfsleitung ist der Beweis erbracht, dafs sich die vorgeführte Güterzug-Bremse der zweiten Versuchsgruppe für das Befahren starker Gefälle vorzüglich eignet, und dafs auch die längsten Züge mit voller Sicherheit zu Tale gehen können. Damit sind alle Anforderungen des in Riva aufgestellten Planes für die Durchführung solcher Versuche mit Berücksichtigung der in der Sitzung in Fiume am 23. September 1907 beschlossenen Ergänzungen dem technischen Unterausschusse des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen mit bestem Erfolge vorgeführt worden, wobei sich besonders die zuletzt erprobte Einrichtung der Westinghouse-Luftdruckbremse für den Betrieb von langen Güterzügen vorzüglich bewährt hat. Auf Grund der gemachten Beobachtungen kann auch wohl die Behauptung aufgestellt werden, dafs bei Anwendung der neuen Steuerventile auch der Betrieb eines aus 200 Achsen bestehenden Zuges mit dieser Bremse ohne Schwierigkeiten durchführbar gewesen wäre, doch konnten solche Versuche vorläufig wegen Zeit- und Wagen-Mangels nicht vorgenommen werden.

Schliefslich wird noch erwähnt, dafs an dem Versuchszuge auch eine Schlauchkuppelungs-Anordnung vorgeführt wurde, bei der die Leitungsrohre an den Wagenenden zwischen der Wagenmitte und den flachen Stofsscheiben unterhalb der Kopfschwellen lagen, ähnlich, wie bei der Luftsaugebremse. Die Schläuche wurden so gekuppelt, dafs sie die Schraubenkuppelungen kreuzten (Abb. 18, S. 157). Die Hülfsleitungen lagen aufsen neben den Hauptleitungsrohren, und ihre Schlauchkuppelungen kreuzten daher die Wagenmitte noch unter den Hauptleitungschläuchen. Bei der einen vorgeführten Anordnung waren Hauptleitung und Hülfsleitung mit dauernd befestigten Schlauchkuppelungen der gewöhnlichen Art versehen, bei der andern trugen die Enden der Hülfsleitungsrohre nur angeschraubte Kuppelungsköpfe. Zur Verbindung der Hülfsleitung zwischen zwei Wagen wurde dabei ein loser Kuppelungschlauch mit gleich geformten Köpfen an beiden Enden benutzt, die mit den Köpfen an den Rohrenden gekuppelt wurden (Abb. 18, S. 157). Diese Anordnung ist so gedacht, dafs die Wagen gewöhnlich keine Schlauchverbindungen an der Hülfsleitung erhalten, sondern nur fest mit den Rohrenden verschraubte, ganz aus Metall hergestellte Kuppelungsköpfe ohne Gummidichtungsringe. Wo ungewöhnlich starke Gefälle die Anwendung der Hülfsleitung erfordern, müfsten dann an Ort und Stelle lose, doppelköpfige Kuppelungschläuche vorrätig gehalten werden, um die Hülfsleitungen damit verbinden zu können, bevor die Fahrt auf dem starken Gefälle beginnt. Am Ende solcher Gefällstrecken würden die losen Schlauchkuppelungen wieder abzunehmen sein. In den meisten Fällen wird man diese dort an den in entgegengesetzter Richtung fahrenden Zügen wieder verwenden können, da gewöhnlich solche Gebirgstrecken vom höchsten Punkte der Bahn nach beiden Richtungen hin starke Gefälle haben. Für die Gebirgsbahnen werden mit dieser Einrichtung die grofsen Vorteile der Hülfsleitung geboten, ohne dafs die zahlreichen Flachbahnen gezwungen wären, ihre Wagen mit doppelten Schlauchkuppelungen auszurüsten und die empfindlichen Schläuche betriebsfähig zu erhalten.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Der V. Kongrefs wird in der Zeit vom 7. bis zum 11. September 1909 in Kopenhagen abgehalten werden. Zur Beratung stehen folgende Fragen und Aufgaben:

I. Hauptfragen.

A. Metalle.

a. Metallographie (Metallurgie, Mischmetalle).
b. Härteprüfung im Allgemeinen.
c. Schlagproben (Kerbschlagproben).
d. Dauerversuche (mit schnellem Spannungswechsel, in der Hitze u. s. w.).
e. Gufseisenprüfung.
f. Einflufs erhöhter Wärme auf die Metalleigenschaften.

B. Hydraulische Bindemittel.

g. Betoneisen.
h. Fortschritte in den Prüfungsverfahren.
i. Zement im Meerwasser.
j. Raumbeständigkeit.
k. Einheitliche Versuche mittelst Prismen, Normalsand.
l. Wetterbeständigkeit der Bausteine.

C. Verschiedenes.

m. Öle.
n. Kautschuk.
o. Holz.
p. Anstrichmassen.

II. Technische Aufgaben.

A. Metalle.

1. Auf Grund der bestehenden Lieferungsbedingungen sind Mittel und Wege zu suchen zur Einführung einheitlicher internationaler Vorschriften für Prüfung und Abnahme von Eisen und Stahl aller Art.

2. Feststellung von Untersuchungsverfahren über die Gleichartigkeit von Eisen und Stahl behufs deren etwaiger Benutzung bei Abnahmen.

4. Verfahren der Untersuchung von Schweifsungen und der Schweifsbarkeit.

6. Untersuchung über das zweckmäfsigste Verfahren des Polierens und Ätzens zur makroskopischen Gefügeuntersuchung des schmiedbaren Eisens.

25. Aufstellung einheitlicher Prüfungsverfahren für Gufseisen und sonstige Gufswaren.

26. Versuche an eingekerbten Stäben behufs Feststellung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Versuchsverfahren und zur genauen Feststellung der Zahlen-Angaben, die die verschiedenen Eigenschaften der Metalle darzustellen geeignet sind.

27. Über Kugeldruckproben zur Feststellung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Versuchsverfahren.

28. Miteinbeziehung der magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Stoffe bei ihrer mechanischen Prüfung.

36. Über makroskopische Gefügeuntersuchung des Eisens.

37. Über mikroskopische Gefügeuntersuchung des Eisens.

38. Grundlagen für die Lieferungsbedingungen für Kupfer.

43. Einflufs auf die Güte der Baustoffe beim Schmieden, Pressen und Walzen des Flufseisens und Stahles: I. aus der Wärme dieser Stoffe: a) beim Arbeitsbeginne, b) bei der Arbeitsvollendung und: II. aus der geleisteten mechanischen Arbeit, oder dem Mafse der hierbei erzielten Querschnittsverminderung.

B. Bindemittel.

9. Prüfung der hydraulischen Bindemittel in kürzerer Zeit auf ihre Bindekraft.

10. Prüfung und Würdigung der Konferenzbeschlüsse über die Bestimmung des Haftvermögens hydraulischer Bindemittel.

11. Bearbeitung von Vorschlägen, in welcher Weise die Puzzolane auf ihren mörteltechnischen Wert einheitlich geprüft werden sollen.

12. Über das Verhalten der Zemente bezüglich Bindezeit und über das beste Verfahren, den Beginn und die Dauer des Abbindens festzustellen.

30. Aufsuchung eines möglichst einfachen Verfahrens zur Bestimmung des feinsten Mehles im Portlandzement auf dem Wege der Schlämmung oder der Windsichtung.

31. Über das Verhalten des Zementes im Meerwasser.

32. Über ein beschleunigtes Verfahren zur Bestimmung der Raumbeständigkeit der Zemente.

33. Über den Einflufs der Wasser- und Sand-Menge auf die erreichbare Festigkeit der Bindemittel und genaue Feststellung der Zahlen-Angaben, die die verschiedenen Eigenschaften der Bindemittel darzustellen geeignet sind.

7. Würdigung des Zusammenhanges zwischen der chemischen Zusammensetzung der natürlichen Bausteine und deren Wetterbeständigkeit. Prüfung des Einflusses der Rauchgase, insbesondere der schwefligen Säure.

Verfahren zur Untersuchung der Güte, insbesondere der Wetterbeständigkeit der Dachschiefer, Roman- und anderer Zemente.

40. Die Vereinheitlichung der Lieferungsbedingungen für Gips.

41. Erforschung des Eisenbeton.

42. Einheitliche Prüfung hydraulischer Bindemittel mittelst Prismen und Bestimmung eines Normalsandes.

C. Verschiedenes.

18. Aufstellung einheitlicher Prüfungsverfahren der Anstrichmassen als Rostschutzmittel.

24. Aufstellung einer einheitlichen Benennung von Eisen und Stahl.

34. Aufstellung einer einheitlichen Erklärung und Benennung des Bitumen.

35. Erforschung der Untersuchungs-Verfahren des Kautschuk.

39. Grundlagen der Lieferungsbedingungen für Öle für technische Zwecke.

Internationale Eisenbahn- und Verkehrsmittel-Ausstellung in Buenos Aires 1910.

Vom 25. Mai bis 25. November 1910 soll in Buenos Aires eine Ausstellung aller mit dem Beförderungswesen zu Lande und in der Luft zusammenhängenden Einrichtungen und Gegenstände seitens der Argentinischen Republik veranstaltet werden, über deren Einzelheiten wir folgendes mitteilen.

Die Ausstellung besteht aus einer einheimischen und einer fremden Abteilung. Vorsitzender des Ausführungs-Ausschusses ist der Generaldirektor der Argentinischen Eisenbahnen, Herr Ingenieur A. Schneidewind, der General-Ausstellungskommissär Herr Ingenieur Pelleschi, der Schriftwart der General-Inspektor der kommerziellen Abteilung des Ministerium für öffentliche Arbeiten Herr Ingenieur E. Schlatter.

Das Gesetz über die Abhaltung der Ausstellung ist vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten am 21. Januar 1909 veröffentlicht.

Die Gesuche um Zulassung von Ausstellungsgegenständen sind bis zum 31. Juli 1909 an das Exekutiv-Komitee zu richten, für die Ausstellung sind die folgenden Gebühren zu entrichten:

Einschreibegebühr . . . . 25 frs.
Platz in geschlossenen Galerien bis 10 qm 1 qm . 10 »
für jedes weitere qm . . . . 5 »
zugehörende Wandflächen sind frei falls sie kleiner sind, als die Grundfläche, sonst wird der Überschufs als Grundfläche gerechnet.
Platz in offenen Galerien bis 10 qm 1 qm . . . 7,5 frs.
für jedes weitere qm . . . . 3,75 »
Platz unter freiem Himmel bis 10 qm 1 qm . . 5,00 »
für jedes weitere qm . . . . 2,50 »

Für Einzelgebäude treten Sonderabmachungen mit dem Exekutiv-Komitee ein.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Ausbesserung von Kesseln mit Azetylen-Sauerstoff-Schweifsung.

Im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure hielt Privatdozent Dr.-Ing. Hilpert einen Vortrag über Ausbesserungen an Schiffskesseln mittels Azetylen-Sauerstoff-Schweifsung*). Um dieses eigenartige und beachtenswerte Verfahren kennen zu lernen, hat der Vortragende eine Reise nach Genua und Marseille unternommen, wo es seit etwa drei Jahren mit bestem Erfolge und stets wachsender Ausdehnung verwendet wird. Für denselben Zweck bestehen bereits Gesellschaften in Triest, Rotterdam, Antwerpen, Amsterdam, Bordeaux, Havre, Brest, Dünkirchen; gegenwärtig sind derartige Gesellschaften noch im Entstehen begriffen in London, Neuyork, Barzelona, Konstanza und Suez. Auch in Hamburg besteht eine solche Gesellschaft.

Die Ausbesserungen werden durch zwei Vorgänge ausgeführt: durch Schweifsen und Schneiden. Beide sind seit einiger Zeit in den Eisenblechgewerben zu gröfster Bedeutung gelangt und beruhen auf der Verwendung von Sauerstoff.

Für das Schweifsen wird Sauerstoff in Stahlflaschen mit einem brennbaren Gase, etwa Azetylen, in einem einer Lötpistole ähnlichen Brenner gemischt, die in der Brennermündung erzeugte, sehr heifse Flamme wird benutzt, die zusammengestofsenen, abgeschrägten Blechenden in Schmelzflufs zu bringen und mittels eines tropfbar eingeschweifsten, sehr kohlenstoffarmen Schweifsdrahtes innig miteinander zu verbinden. Geeignete Gestaltung der Brenner, sehr reines Azetylengas, vorzüglich geschulte Arbeiter und eine besondere Nachbehandlung der Schweifsnaht müssen zur Erzielung guter Nähte bei den Schweifsungen zusammenwirken, die in den Flammrohren und in den Feuerbuchsen der Kessel sehr schwierig auszuführen sind.

In Marseille verwendet man das sehr reine Azetylen »Dissous« in Stahlflaschen, die im Gegensatze zu den sonst verwendeten Entwickelungsvorrichtungen ebenso einfach und handlich sind, wie die für den Sauerstoff, und im Kesselraume aufgestellt werden können. Die Nachbehandlung der Schweifsnaht erfolgt in Marseille durch Ausglühen nach einem besondern, vom Leiter der dortigen Gesellschaft, dem Marine-Oberingenieur Le Chatelier, angegebenen Verfahren.

*) Ausführlich in Glasers Annalen.

Die Ausbesserungen erstrecken sich nicht nur auf Ausfressungen, Risse und Brüche, sondern bei starken Mängeln auch auf Einschweifsen ganz neuer Stücke, ja sogar auf Auswechselung ganzer Flammrohre und Feuerbüchsen. Die betreffenden Stücke werden nach dem Schneidverfahren mit dem »Schneidbrenner« herausgeschnitten. Hierbei wird das zu schneidende Stück durch eine vorwärmende, meist Wasserstoff-Sauerstoff-, oder Azetylen-Sauerstoff-Flamme am Schnittanfange beginnend auf helle Rotglut gebracht und durch einen darauf geleiteten dünnen Sauerstoffstrahl der Schnittlinie entlang durchgebrannt.

Die Schiffahrtsgesellschaften ziehen aus dem neuen Verfahren den gröfsten Nutzen, da die Kesselböden an Ort und Stelle ohne Herausnahme der Kessel während des Entladens und Ladens der Schiffe ohne Zeitverlust ausgebessert werden können. Durch fortlaufende planmäfsige, in den angelaufenen Häfen vorgenommene Ausbesserungen ist es möglich, die Auswechselung ganzer Kesselanlagen zu vermeiden, und die Kessel betriebsfähig zu erhalten, bis das Schiff abgebrochen wird. Hierdurch werden hohe Ersparnisse erzielt. Auch beim Abbrechen grofser Eisenbauten, alter Brücken und dergleichen wird das Schneidverfahren zur Erzielung handlicher Stücke schon vielfach verwendet.

Ausbesserungen an Kesseln, mit denen immer grofse Verantwortung verknüpft ist, sollten nur Werken übertragen werden, die über grofse Erfahrung und über vorzüglich ausgebildete Schweifsarbeiter verfügen.

Die Gasanstalten der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen.

(Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1907, S. 19.)

Das zur Beleuchtung der Bahnhöfe, Empfangsgebäude und Werkstätten erforderliche Gas wird nur zum Teil, das zur Beleuchtung der Fahrzeuge, namentlich der Personenwagen erforderliche dagegen durchweg in Gasanstalten der Eisenbahnverwaltung hergestellt.

Die Zahl der am Ende des Jahres 1907 vorhandenen Gasanstalten und die erzeugte Gasmenge ergibt sich aus der nachstehenden Zusammenstellung:

Anstalt zur Herstellung von	Zahl der Gasanstalten	Erzeugte Gasmenge cbm
Steinkohlengas	14	8928018
Fettgas	2	12270
Mischgas	50	9696692
Wassergas	7	3222600
Azetylengas	13	29821
Gasolingas	3	29760
Aërogengas	6	60482
Benoidgas	5	130565
Zusammen	100	22110208

Für Betriebszwecke wurden im ganzen 21 263 673 cbm, davon für die Beleuchtung der Lokomotiven und Wagen 9 249 673 cbm verbraucht. —k.

Dockanlagen der London- und Nordwest-Eisenbahn in England.

(Railway Gazette 1908, 4. September.)

Etwa vier Meilen südlich von den grofsen Dockanlagen Liverpools besitzt die englische London- und Nordwestbahn an der Merseymündung ihre eigenen grofsartig angelegten Garston-Docks, die durch Zubauten 1908 derart erweitert wurden, dafs sie zu den besteingerichtetsten und billigsten Hafenanlagen Englands zählen; auch die für die Schiffs-Tonne in Liverpool zu entrichtende Hafen-Abgabe kommt in den Garston-Docks in Wegfall, blofs eine Einfahrtabgabe wird erhoben. Kohlenschiffe sind von jeder Abgabe befreit.

Die alten Docks der Gesellschaft konnten nur Schiffe bis 5000 t Verdrängung aufnehmen, die neuen sind für 12 000 t eingerichtet.

Dazu war die Erbauung eines Einfahrkanales von 700 m Länge und 100 m Breite von der See her nötig, um die Einfahrt auch zur Ebbezeit frei zu machen. Für den Nachtbetrieb sind alle Teile der neuen Docks mit Bogenlicht beleuchtet; für den Dienst auf den Schiffen sind leicht aufstellbare Bogenlampen vorgesehen. Die Wasserfläche wird von 5,5 auf 11 ha, die Kailänge von 1520 auf 2865 m vergröfsert.

Im Norddock befinden sich ein Kran für 40 t, 13 fahrbare Kräne für 1,5 bis 2,5 t und 15 Prefswasserkräne. Das neue Süddock erhält zwei fahrbare Prefswasserkräne für 4 t und 17 zum Verladen von Waren.

In den drei Dockanlagen befinden sich zusammen neun verschiebbare Prefswasser-Kohlenkipper für Wagen von 15 t und 20 t mit starkem Eisengerüste, der Höhe nach verstellbarer Kippbühne und Schüttrinne, deren zwei in die beiden Luken eines Schiffes laden. Bei Ebbe und Flut und allen Füllungsgraden der Schiffe können die Kohlen verladen werden, ohne aus irgend erheblicher Höhe frei zu fallen. Von den Güterschuppen, Lagerhäusern, Kohlenrutschen und sonstigen Gebäuden werden 19,5 ha Fläche eingenommen, die Gleise haben im ganzen 112,6 km Länge.

Im Jahre 1907 wurden 3980 Dampfer, 489 Segelschiffe und 4110 Leichter in den Anlagen abgefertigt. Die Einfuhr betrug 666 000 t, die Ausfuhr einschliefslich Kohle 2,74 Millionen t, zusammen 3,4 Millionen t. G. W. K.

Maschinen und Wagen.

Geschwindigkeitsmesser von Hasler.

(Engineering 1909, Februar, S. 184. Mit Abb.)

Die Quelle gibt eine ausführliche Darstellung des früher*) veröffentlichten Haslerschen Geschwindigkeitsmessers, der neuerdings auch bei den italienischen Staatsbahnen zur Einführung gekommen ist und zur Zeit von der London-, Brighton- und Südküsten-Bahn versuchsweise verwendet wird. —k.

*) Organ 1903, S. 108.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

K. k. Eisenbahnministerium*).

K. k. österreichische Staatsbahnen.

Ernannt: Zu Oberinspektoren: Herbig, kaiserlicher Rat, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Graz; Harrer, kaiserlicher Rat, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Salzburg; Klaudy, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Wien III; Zitta, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Wien II; Petrich, Inspektor, Vorstand des Zugbeförderungsinspektorates Wien (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); Leeder, Inspektor, Vorstand der Lokomotivwerkstätte Floridsdorf (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); zu Inspektoren: Pierus, Titularinspektor, Eisenbahnministerium; Tuček, Titularinspektor, Staatsbahndirektion Innsbruck (Abteilung 3); Kleiner, Titularinspektor, Staatsbahndirektion Lemberg (Abteilung 3); Michalski, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Rozwadów; Kühne, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 3); Bayer, Titularinspektor, Staatsbahndirektion Olmütz (Abteilung 3); Preuß, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 3); Billes, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Linz (Abteilung 3); Striegl, Bauoberkommissär, Staatsbahn-Direktion Innsbruck (Abteilung 3); Klát, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Prag (Abteilung 3); Gomoliński, Bauoberkommissär, Eisenbahnbauleitung Lemberg (extra statum); Kohorn, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 3); Haberda, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 3); Dafinger, dipl. Ingenieur, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Innsbruck (Abteilung 3); Kova ovic, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Prag (Abteilung 3); Hölzl, Titularinspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Eggenburg; Schrenzel, Titularinspektor, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 3 der Betriebsleitung Czernowitz; Liebscher, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Tabor I; Wagner, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Enns; Wasilkowski, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Dębica; Loegler, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Jaroslau I; Blumenthal, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Bad Ischl; Prantler, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Göding (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); Peitlschmidt, Bauoberkommissär, Bahnerhaltungskontrollor bei der Nordbahndirektion Abteilung III (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); Wicher, Bauoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der

*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1909, Januar, Heft 2, S. 17.

Eisenbahnbauleitung Friedberg (extra statum); Liebscher, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Bischofshofen; Winter, Bauoberkommissär, Bureauvorstandstellvertreter bei der Nordbahndirektion, Bureau für Studien und elektrotechnische Angelegenheiten (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); Freund, Bauoberkommissär, Bureauvorstand der Nordbahndirektion (Abteilung III); Becker, Ritter von, Bauoberkommissär, Bureauvorstand der Nordbahndirektion, Abteilung III (mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1908); Namislowski, Maschinenoberkommissär, Staatsbahn-Direktion Krakau (Abteilung 4); Jelonek, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Werkstättenleitung Neu-Sandec; Uderski, Maschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Krakau (Abteilung 4); Lederer, Maschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Lemberg (Abteilung 4); Schleyder, Titularinspektor, Vorstand der Heizhausleitung in Rakonitz; Bouška, Maschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 4); Steczkowski Titularinspektor, Vorstand der Heizhausleitung Przemyśl; Czaputowicz, Maschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Krakau (Abteilung 4); Demuth, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 4 der Staatsbahndirektion Prag; Diehl, Maschinenoberkommissär, Vorstand der Heizhausleitung Feldkirch; Grün, Maschinenoberkommissär, Vorstand der Heizhausleitung Attnang-Puchheim; Kerhart, Titularinspektor, Vorstand der Heizhausleitung Tabor; Kagerer, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter der Werkstättenleitung Wien; Mauthner, Titularinspektor, Vorstand der Heizhausleitung Triest; Pichs, Ritter von, Maschinenoberkommissär, Bureauvorstand der Nordbahndirektion (Abteilung IV); Schwarz, Titularinspektor, Vorstand der Heizhausleitung Mähr.-Ostrau-Oderfurt; Kutschera, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Werkstättenleitung Mähr.-Ostrau-Oderfurt; Klaften, Bauoberkommissär, Vorstand des Bahnbetriebes Brody; Jana, Titularinspektor, Vorstand des Bahnbetriebsamtes Dębica; Gruder, Titularinspektor, Verkehrkontrollor bei der Staatsbahndirektion Lemberg (Abteilung 5); Rind, Bauoberkommissär, Verkehrskontrollor bei der Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 5); Humhal, Bauoberkommissär, Verkehrskontrollor bei der Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 5); Saller, Bauoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 5 der Staatsbahndirektion Krakau; Busch, Bauoberkommissär, Vorstand der Betriebsleitungs-Expositur Czernowitz; Böhm, Bauoberkommissär, Betriebsleiter, Prosnitz; Nitra, Bauoberkommissär, Betriebsleiter, Waidhofen a. d. Ybbs; Kessler, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter beim Betriebsinspektorate Mähr.-Ostrau-Oderfurt; Wieczbowsky, Bauoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 8 der Staatsbahndirektion in Stanislau: zu Bauoberkommissären beziehungsweise Maschinenoberkommissären: Steinschneider, Maschinenkommissär, Zentralwagendirigierungsamt; Bauer, Edler von Adelsbach, Baukommissär, Nordbahndirektion (Abteilung III); Fritsch, Baukommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Freistadt; Böhm, Maschinenkommissär, Werkstättenleitung Salzburg; Salter, Maschinenkommissär, Nordbahndirektion (Abteilung IV); Niemczynowsky, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Werkstättenleitung Stryi; Pitra, Titular-Maschinenoberkommissär, Abteilungsleiter bei der Werkstättenleitung Gmünd; Ehrenstein, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Betriebswerkstätte Wien II; Kohn, Titular-Maschinenoberkommissär, Abteilungsleiter bei der Heizhausleitung Budweis I; Korschelt, Titular-Maschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Villach (Abteilung 4); Breda, Maschinenkommissär, Vorstand-Stellvertreter bei der Abteilung 4 der Staatsbahndirektion Triest; Hupczyc, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Heizhausleitung Lemberg; Bobilewicz, Maschinenkommissär, Station Krakau-Nordbahnhof; Weinwurm, Baukommissär, Betriebsinspektorat, Wien; Grünberger, Baukommissär, Filialwagendirigierung der Nordbahndirektion Wien; Sternberg, Revident, Staatsbahndirektion Stanislau (Abteilung 8); Iwaniszyn, Bahnkommissär, Staatsbahndirektion Stanislau (Abteilung 7).

Bücherbesprechungen.

Handhabung des Eisenbahnmaschinenwesens. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Ludwig Ritter von Stockert, Professor an der k. k. Technischen Hochschule zu Wien. Berlin, J. Springer, 1908. Preis Band I 32 M., Band II 32 M., Band III 16 M.

Das neue Handbuch, welches gleich vollständig vorliegt, behandelt in drei Bänden die Fahrbetriebsmittel, die Zugförderung und die Werkstätten.

Das ganze Werk ist auf breiter Grundlage aufgebaut, in der Absicht, alle Vorgänge und Mafsnahmen eingehend zu erörtern, die für den Bau, den Betrieb und die Erhaltung der Fahrbetriebsmittel erforderlich sind, dabei kommen auch die wirtschaftlichen und Verwaltungs-Fragen an den geeigneten Stellen zur Geltung, Die Bearbeitung ist durchweg gründlich und von reicher Erfahrung der Verfasser getragen, wofür schon die Namen der Mitarbeiter bürgen. An der Ausstattung des Werkes ist nichts gespart, Druck, Papier und Abbildungen bieten das Beste, was dem Buchhandel zur Zeit zugänglich ist. So kann im allgemeinen gesagt werden, dafs eine höchst erfreuliche Leistung der Eisenbahn- wie der Veröffentlichungs-Technik vorliegt.

Band I bringt zunächst eine Übersicht über eine grofse Zahl ausgeführter Lokomotiven und Wagen, dann eine sehr eingehende Behandlung des Entwurfes, der Ausführung und der Erhaltungsarbeiten für alle Teile der Fahrzeuge, wobei die neuesten Errungenschaften, wie Heifsdampf besondere Berücksichtigung finden. Versuchs- und Betriebsergebnisse bilden den Abschlufs. In gleicher Ausführlichkeit werden dann die Fahrzeuge elektrischer Bahnen und die verschiedenen Formen und Betriebsarten der Triebwagen vorgeführt. Steuerungen, neuere Kuppelungen, die Bremsung und die Bremsen, Beleuchtung und Heizung bilden den Abschlufs.

Band II ist allen Teilen des Zugdienstes gewidmet. Er behandelt die Leistung der Lokomotiven, die Fahrordnung, den ganzen die Fahrzeuge betreffenden Bahnhofsdienst, die Ermittelungen der Förderkosten, die Rauch- und Rufsverhütung. Besondere Abschnitte sind der Zugförderung auf Steilrampen und ohne Gleis, sowie dem Stadtbahn- und Verschiebebetriebe gewidmet.

Band III erörtert die Anlage von Werkstätten und den ganzen Bau- und Erhaltungs-Dienst einschliefslich der Hülfsmaschinen, der Verwaltung und des Rechnungswesens, besondere Schäden der Lokomotiven, die Prüfung der Verbrauchstoffe. Die Lokomotivprüfung, die Wagenreinigung und das Rettungswesen mit den Hülfs- und Gerätezügen werden den Werkstätten angegliedert. Dabei sind die Anweisungen über erste Hülfeleistung bei Unfällen mitgeteilt.

Diese kurze Aufzählung gibt ein Bild von der Vollständigkeit des mit sicherer Hand geleiteten Werkes. Manche Abschnitte bieten ganz neue, und höchst anregende Gesichtspunkte, so der von Petersen über die Grundlagen der Wirtschaft der Stadtbahnen, der über die gleislose Zugförderung, die für die Landesverteidigung sehr bedeutungsvoll geworden ist, von Guilberg, der über Bekohlungsanlagen von Ibbach, der über das Rechnungswesen der Werkstätten von Ruthemeyer, Hervorhebungen durch die der übrige Inhalt nicht etwa zurückgestellt werden soll, denn es ist alles gleichwertig, und die am Eisenbahn-Maschinenwesen Beteiligten werden in allen Abschnitten reiche Ausbeute an gediegener Erfahrung und neuesten Fortschritten finden.

Rohrleitungen. Herausgegeben von der Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitungen m. b. H. Berlin O. 27.

Die »Organ« 1909, S. 78 mitgeteilte Geschäftsanzeige geht von der Gesellschaft für Hochdruck-Rohrleitungen und nicht von der Vereinigung der Werke für Rohrleitungen aus.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. 9. Heft. 1909. 1. Mai.

Gleisbogen mit unendlich grofsem Krümmungshalbmesser in den Bogenanfängen.

Von **H. Oostinjer,** Zivilingenieur zu Stadskanaal.

Anschliefsend an den frühern*) Aufsatz über: »Gleisbogen mit unendlich grofsem Krümmungshalbmesser in den Bogenanfängen« soll hier eine Mitteilung über die Verwendung der Linie

Gl. 1) . . . . $y = ax^3$,

bezogen auf ein rechtwinkeliges Achsenkreuz folgen.

Diese Linie wird vielleicht rechtswidrig kubische Parabel genannt; die eigentliche kubische Parabel hat die Gleichung:

$$y^2 = ax^3$$

hinsichtlich rechtwinkeliger Achsen, und ist der gemeinen Parabel $y^2 = 2ax$ näher verwandt, als die Linie $y = ax^3$.

Die Linie $y^2 = ax^3$ hat auch zwei unendliche Zweige nur auf der positiven Seite der x-Achse. Dagegen reicht die Linie $y = ax^3$ auf der positiven und negativen Seite der x-Achse in das Unendliche.

Sie hat die Eigenschaft, dafs die x-Achse die Berührende an dem Punkte $x = y = 0$ ist, und dafs der Krümmungshalbmesser hier unendlich grofs wird. Dieser Krümmungshalbmesser nimmt vom Kreuzpunkte bis zum Berührungspunkte B (Textabb. 1) allmälig ab, wenn der x-Wert von B kleiner ist, als

$$\sqrt[4]{\frac{1}{45a^2}},$$

für welchen Wert die Linie $y = ax^3$ einen kleinsten Krümmungshalbmesser zuläfst, denn für $x = 0$ und $x = \infty$ wird der Krümmungshalbmesser unendlich grofs.

Wie die Lemniskate kann diese Linie daher verwendet werden, wenn der Bogenhalbmesser bei Verbindung zweier geraden Strecken in den Bogenanfängen unendlich grofs sein soll.

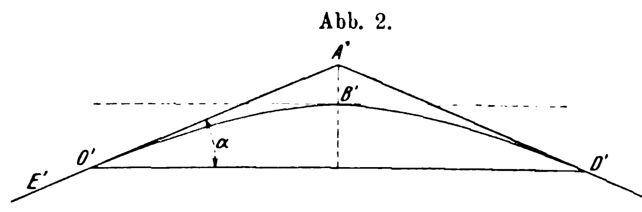
Schliefst die die Bogenanfänge verbindende Sehne mit den anschliefsenden Geraden den Winkel α ein (Textabb. 1), so benutze man den Teil der Linie $y = ax^3$, der zwischen dem Anfange und dem Punkte B liegt, dessen Berührende mit der gegebenen Sehne gleiche Richtung hat, also auch den Winkel α mit der Berührenden im Anfange einschliefst (Textabb. 1).

*) Organ 1897, S. 178.

In Textabb. 2 sind E'A' und A'F' die Geraden, O'D' ist die Verbindungsgerade der Bogenanfänge, B' der Scheitel des Verbindungsbogens der Geraden, α der Winkel zwischen Sehne und Gerader.

Abb. 1.

Abb. 2.



OB (Textabb. 1) entspricht O'B' (Textabb. 2), ∠AOD entspricht ∠A'O'D', OD entspricht O'D', die Berührende in B (Textabb. 1) entspricht der Berührenden in B'. Der Bogen O'B'D' besteht aus zwei gleichen Teilen OB der Linie $y = ax^3$.

Zur Berechnung des Wertes a in Gl. 1) ist bekannt $AOD = \alpha$.

Weiter mufs für den schärfst gekrümmten Scheitel B' ein kleinster zulässiger Krümmungs-Halbmesser festgesetzt werden.

Die Gleichung des Krümmungshalbmessers, bezogen auf ein rechtwinkeliges Achsenkreuz, ist

$$\varrho = \frac{\sqrt{(1 + 9a^2x^4)^3}}{6ax}.$$

Durch Berechnung ergibt sich, wenn T den Abstand $OA = AD$ bezeichnet,

Gl. 2) . . $\varrho = \frac{T \cos \alpha}{\sin 2\alpha \left(1 - \frac{2}{3} \sin^2 \alpha\right)}$

Für die Berührende in B ist:

Gl. 3) . . . . . $\frac{dy}{dx} = 3 a x^2 = \operatorname{tg} \alpha.$

Die Abzeichnung des Zuges OBA auf der x-Achse ergibt:

Gl. 4) . . . . . $x + y \operatorname{tg} \alpha = T.$

Den Gleichungen 1), 3) und 4) entsprechen die drei Unbekannten x, y und a:

$x = \frac{3\,T}{3 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$, $y = \frac{T \operatorname{tg} \alpha}{3 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$, und nach Gl. 1) $a = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{3} \left(\frac{3 + \operatorname{tg}^2 \alpha}{3\,T}\right)^2.$

a als bekannt voraussetzend, kann man die Längen und Höhen beliebiger Punkte berechnen und abstecken, wenn die Bogenanfänge O' und D' festliegen. Diese können abgesteckt werden, nachdem T aus Gl. 2) bestimmt ist.

Wird umgekehrt T angenommen, so kann aus Gl. 2) der kleinste Krümmungshalbmesser bestimmt werden.

Aus dieser Betrachtung folgt, dafs es, wie bei der Lemniskate, möglich ist, zwei Strecken mittels eines Bogens zu verbinden, der in den Bogenanfängen einen unendlich grofsen Krümmungshalbmesser, im Scheitel einen solchen von zu bestimmender Länge hat.

Die Verwendung zweier gleicher Teile einer Linie $x = ay^3$ für den ganzen Bogen macht die Anwendung von Übergangsbogen unnötig und erspart deren Berechnung.

Auch die Verschiebungen der Eisenbahnachse nach innen zum Zwecke der Einschaltung der Übergangsbogen fallen weg, also kann die Gleismittellinie von vornherein bestimmt werden und festgesetzt bleiben.

Der Krümmungshalbmesser nimmt allmälig von unendlich grofs bis zum kleinsten Werte im Scheitel des Bogens ab.

Für Eisenbahnen mit festem Oberbau und für Strafsenbahnen, deren Gleise im Pflaster unwandelbar festliegen, erscheint die Anwendung der erörterten Bogenform empfehlenswert.

Lokomotivbekohlung.

Von **F. Zimmermann**, Oberingenieur in Mannheim.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel XXIII.

Zur Lokomotivbekohlung wurden in den letzten Jahren an gröfseren Lokomotivstationen Verladebrücken mit feststehenden Kohlenbehältern aufgestellt.

Durch die Errichtung der Kohlenbehälter kann nach früheren*) Erwägungen die Zeit für die Bekohlung wesentlich abgekürzt werden.

Die Anfuhr der Kohlen zu den Kohlenbehältern durch die Ladebrücke erfordert, namentlich wenn die Kohlen bringenden Güterwagen nicht verschoben werden können, neben hohen Stromkosten viel Zeit. Um mit dem Greifer 1200 kg Kohlen nach den Behältern zu bringen, mufs die ganze Ladebühne mit einem Gewichte von 42 t, also mit dem 35 fachen der Nutzlast verfahren werden.

Um nun an Zeit und Stromkosten für die Füllung der Hochbehälter zu sparen, müfsten diese aus den ihnen zunächst stehenden Güterwagen gefüllt werden, während die Lokomotiven des Tagdienstes Kohlen unmittelbar aus dem Greifer erhalten.

In Wirklichkeit läfst sich dieses Verfahren aber nicht einhalten, namentlich nicht bei Wagenmangel.

Macht man die Kohlenbehälter zur Abkürzung der Bekohlungszeit so grofs, dafs auch die Lokomotiven des Tagdienstes daraus Kohlen erhalten können, so wird die Kohlenzuführung mittels einer Ladebrücke zu umständlich und zu teuer.

In dem Bestreben, möglichst kurze Bekohlungszeit zu erzielen, gelangt man zur Errichtung von Anlagen nach Huntscher**) Bauart mit selbsttätiger Hebevorrichtung für Kohlen. Die im Boden liegenden Kohlenrümpfe werden für die Aufnahme eines Vorrats für etwa 12 bis 18 Stunden erbaut; den Vorrat für die anderen 6 bis 12 Stunden halten die Hochbehälter.

*) Organ 1904, S. 33; 1905, S. 152.

**) Organ 1895, S. 171 und 192; 1900, S. 116; 1904, S. 42 und 276.

Neben der Bekohlungsanlage liegt dann noch ein Kohlenlager, dem in besonderen Fällen, etwa wenn die Kohlenzufuhr versagt, Kohlen auch von Hand entnommen werden können.

Die amerikanischen Anlagen*) sind für sehr grofse Lokomotivstationen geeignet, für unsere mittleren Stationen aber noch zu teuer.

Von den amerikanischen Anlagen weicht die Bekohlungseinrichtung auf dem Bahnhofe Grunewald**) insofern ab, als statt der auch in den Kohlenrümpfen laufenden Fördereinrichtung mit Bechern eine Hebevorrichtung die Kohlen aus der Grube in die Höhe bringt, und in einen Hochbehälter einwirft, ferner eine besondere Kippvorrichtung für die Kohlenwagen erbaut ist.

An anderer Stelle***) habe ich schon darauf hingewiesen, dafs der Becherwerksbetrieb viel Strom beansprucht, die Kohlen zerkleinert und Staub verursacht.

Es empfiehlt sich deshalb aus wirtschaftlichen Gründen statt des Becherwerkes einen gröfsern Doppelaufzug zu verwenden (Abb. 1 bis 3, Taf. XXIII), dessen Fördergefäfse etwa den Inhalt des Greifers einer Verladebrücke aufnehmen.

Der Aufzug wird so zwischen 4 Kohlenrümpfe und vier Hochbehälter gestellt, dafs jedes Fördergefäfs aus zwei Erdbehältern gefüllt, in zwei Hochbehälter ausgeschüttet werden kann, und zwar nach Wahl in den einen oder andern.

Das Abstellen des Aufzuges geschieht selbsttätig. Die Förderkasten kippen in der obern Endstellung die Kohlen in die Hochbehälter.

Je nachdem das Fördergefäfs beim Hochgehen eingestellt

*) Organ 1901, S. 10; 1903, Heft 6, S. 113.

**) Organ 1905, S. 236; Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1905, S. 783.

***) Glasers Annalen 1907, Nr. 710, S. 37.

wurde, kippt es nach der einen oder andern Seite, füllt also den einen oder andern Hochbehälter.

Das Füllen der Förderkasten aus den Erdrümpfen geschieht durch besondere drehbare Fülltrichter bestimmter Gröfse, sodafs der Förderkasten immer nur eine bestimmte Kohlenmenge erhält, somit nicht überfüllt werden kann.

Dadurch wird vermieden, dafs Kohlen in den Schacht fallen und dann den Aufzug nicht in die untere Endstellung gelangen lassen.

Die Bedienung der Anlage geschieht zu ebener Erde und besteht im Drehen des untern Einfülltrichters und Anlassen des Aufzuges. Letzteres kann erst geschehen, wenn der Einfülltrichter zurückgedreht ist.

Die grofsen Hochbehälter werden zur Ermittelung des Kohlengewichtes auf Wagen gesetzt. Das Gewicht des Inhaltes kann ebenfalls zu ebener Erde vom Bedienungsmanne jederzeit festgestellt werden.

Diese Anordnung hat den Vorteil, dafs aus den Hochbehältern beliebige Mengen Kohlen in einem Zuge an eine Lokomotive abgegeben werden können, bis der Tender gefüllt ist.

Der Bedienungsmann stellt also das Gewicht des Inhaltes des Hochbehälters fest, zieht die Schüttrinne und läfst Kohlen ablaufen, bis der Lokomotivführer ihm bedeutet, dafs er genug hat. Dann wird das Gewicht des Hochbehälters wieder auf der Wiegekarte eingeschlagen.

Bei dieser Anordnung geht die Abgabe verschiedener Kohlenmengen an die Lokomotiven am schnellsten und sichersten von statten.

In Amerika werden gröfsere, selbsttätige Wagen zur Gewichtsermittelung unter die Hochbehälter gestellt, sodafs immer eine ganz bestimmte Kohlenmenge, entsprechend einem vielfachen vom Inhalte des Kippgefäfses der Kohlenwagen abgegeben wird.

Das Ablassen der Kohlen in die Erdrümpfe geschieht aus Selbstentladern oder aus offenen Güterwagen durch Ausschieben der Kohlen, sofern die Güterwagen nicht besonders zum Hochziehen der Bodenteile, also für Selbstentladung eingerichtet sind.

Die Kohlen-Güterwagen können mittels einer an dem Aufzuggerüste angebrachten Winde über die Laderümpfe gezogen, in wenigen Stunden entleert und dann abgefahren werden, sodafs kein Standgeld für das Stillstehen der Güterwagen, wie bei der Verladebrücke zum Entleeren mittels der Greifer zur Berechnung kommt.

Die Anlage von vier gröfsern Hochbehältern mit Doppelaufzug wird billiger als eine Verladebrücke derselben Leistung. Die Aufzuganlage kann für Kohle und Prefskohle eingerichtet werden, sodafs aus dem einen Hochbehälter Kohlen, aus dem andern Kohlenziegel abgegeben werden.

Ein wesentlicher Vorteil einer solchen Anlage besteht in der Ersparnis an Betriebsausgaben.

Der Verladebrücke in Mannheim sind drei Kranführer für 24 Stunden zugeteilt. Der Lohn beträgt täglich 16 M., im Jahre 5840 M.

Aufserdem sind drei bis vier Kohlenarbeiter erforderlich. Einer stellt als Vorarbeiter die täglich ankommende und abgegebene Kohlenmenge fest, während die anderen den Greifer in den Güterwagen einsetzen, ihn in die richtige Stellung über dem Tender bringen und Kohlenziegel zusammensetzen.

Zur Bedienung des Kohlenaufzuges genügt der Vorarbeiter, während zwei andere Arbeiter die Kohlen aus den Güterwagen in die Kohlenrümpfe ablassen oder ausschieben.

Bei der Aufzugsanlage werden also drei Kranführer mit jährlich 5840 M. Lohn erspart.

Der Stromverbrauch für die Verladung von 100 t beträgt beim Aufzuge nur 10 K.W./St., gegen 20 K.W./St. bei der Verladebrücke.

Bei einer täglichen Verladung von 230 t und bei 15 Pf./K.W. St. Strompreis beträgt die Ersparnis an Stromkosten durch den Aufzug 1260 M.

Die Baukosten einer Aufzug-Anlage für 230 t täglich belaufen sich auf:

a) vier Erdrümpfe, 160 t fassend . .	14 000 M.
b) Gerüst mit Aufzug	20 000 »
c) vier Hochbehälter, an das Gerüst des Aufzuges angeschlossen, je 15 t fassend, auf Wagen gesetzt	15 000 »
zusammen . .	49 000 M.

Die Verladebühne derselben Leistung kostet:

a) Verladebühne mit Greifer . . .	32 000 M.
b) vier Hochbehälter von je 15 t, auf Wagen gesetzt	18 000 »
c) Fahrgleis für die Verladebühne .	4 000 »
zusammen . .	54 000 M.

Werden an den Hochbehältern Mefstrommeln für 750 kg angebracht, statt die Behälter auf Wagen zu setzen, so ermäfsigt sich der Preis bei beiden Anlagen um etwa 8000 M.

Die Kohlenabgabe an die Lokomotiven mittels Mefstrommeln erfordert aber besondere Bedienung dieser Trommeln durch den Vorarbeiter und wesentlich mehr Zeit, als nur das Ziehen der Schüttrinne und die Gewichtsablesung an der Wage.

Auch sind Irrtümer beim Zählen der Umdrehungen der Mefstrommeln nicht ausgeschlossen.

Die Abgabe von Kohlenziegeln durch die Mefstrommeln bereitet Schwierigkeiten.

Abgesehen von den etwa 5000 M. billigern Baukosten sind bei der Aufzuganlage die Betriebsausgaben wesentlich geringer und zwar:

a) für zwei wegfallende Kranführer . .	3900 M.
b) Stromkostenersparnis	1260 »
c) Ersparnis an Verzinsung und Abschreibung	450 »
zusammen . .	5610 M.

Rechnet man hiervon den Betrag ab dafür, dafs an 20 Tagen im Jahre Kohlen Tag und Nacht von je 10 Arbeitern aus dem Lager von Hand abgegeben werden müssen, also $2 \times 10 \times 20 \times 4{,}5 = 1800$ M., so verbleibt noch eine Betriebsersparnis der Aufzuganlage gegen die Verladebühne von rund 3800 M.



Die Kosten der Unterhaltung der Greifer, der Verladebühne betragen jährlich etwa 400 M. und sind bei den Betriebsausgaben nicht berücksichtigt. Die Kosten für die Unterhaltung des Windwerkes können für beide Anlagen gleich angesetzt werden.

Der Greiferbetrieb ist bei den Anlagen am Wasser kaum zu ersetzen; bei den Anlagen am Lande aber sollte er, wo immer tunlich, durch andere ungefährlichere Einrichtungen ersetzt werden. Gefährlich bleibt beim Greiferbetriebe der Verladebühne immer das Einsetzen des Greifers in die Güterwagen, wobei zwei Arbeiter den Greifer in die richtige Stellung bringen müssen. Durch Unvorsichtigkeit des Kranführers fällt der Greifer auf einen Arbeiter, durch ungeschicktes Heben des Greifers wird ein Arbeiter an die Wand des Güterwagens gedrückt, es entstehen Hand- und Finger-Klemmungen.

Beim selbsttätigen Aufzug, der in einem abgeschlossenen Gerüste geführt wird, sind Verletzungen und Unfälle für Menschen ausgeschlossen.

Beim Entladen der Kohlenwagen mittels der Verladebühne können die Güterwagen nur in dem Mafse entleert werden, wie Kohlen unmittelbar an Lokomotiven abgegeben werden. Sofern im Anfahren von Lokomotiven gröfsere Pausen eintreten, müssen die Kohlen auf das Lager geladen werden.

Bei solchem Betriebe entstehen also Kosten an Wagenstandgeld für das lange Stehenlassen der Güterwagen am Kohlenlager, anderseits für das doppelte Laden der Kohlen vom Güterwagen auf das Lager und vom Lager auf die Lokomotiven.

Wird in vielen Fällen auch kein Wagenstandgeld in Anrechnung gebracht, so sind die am Kohlenlager stehenden Güterwagen doch dem Betriebe entzogen und bringen kein Mieterträgnis.

Bei der Aufzuganlage kann der ganze Tagesvorrat in kurzer Zeit aus dem Wagen in die Kohlenrümpfe entleert werden.

Will man neben der Aufzuganlage noch ein Kohlenlager anlegen, so läfst sich dieses durch eine Ablaufrinne vom Aufzuge aus füllen. Zum Entleeren des Kohlenlagers in die Bodenrümpfe kann ebenfalls eine lange schiefe Rinne oder eine Schwingrinne von Kreiss oder Marcus dienen.

Von dem bei der Verladebühne in Mannheim vorhandenen Kohlenlager wird für den täglichen Betrieb nur ein kurzes Stück benutzt. Das Anlegen grofser Kohlenlager für den täglichen Umschlag ist nicht erforderlich.

Die Verladebühne arbeitet gegenüber dem Handbetriebe bei Verladung von täglich 160 t schon sparsam. Der selbsttätige Aufzug, der die Kohlen in der obern Endstellung in Hochbehälter kippt, arbeitet aber wesentlich sparsamer und ungefährlicher als die Verladebühne und ist einfacher; auch ist der Aufzug leicht versetzbar.

Bei der Bekohlungsanlage auf Bahnhof Grunewald in Berlin*) ist man noch einen Schritt weiter gegangen als bei der beschriebenen Anlage, indem das Entleeren der Güterwagen nicht mehr von Hand, sondern durch einen Kipper vorgenommen wird. Diese Einrichtung eignet sich für grofse Anlagen, macht sie aber erheblich teurer.

In Amerika**) sind von der Atchinson Topeka, Santa Fé-Bahn neuerdings wieder Bekohlungsanlagen nach Hunt gebaut worden. Man wird auch in Deutschland solche Anlagen, oder ähnliche wie auf dem Bahnhofe Grunewald weiter bauen.

Bei mittelgrofsen Stationen wird man, um die Anlagen sparsamer arbeiten zu lassen, für das Hochbringen der Kohlen Doppelaufzüge, wie für die Schlackenverladung in Mannheim anwenden und die Hochbehälter zur Erzielung rascher Kohlenabgabe auf eine Wägevorrichtung setzen.

*) Organ 1905, S. 236.

**) Railroad Gazette März 13, 1908, S. 37.

Der Verschiebebahnhof der Nordbahn in Strafshof.

Von **H. Koestler,** Ministerialrat in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XXIV.

Die erhebliche Verkehrsteigerung auf der Nordbahn in den letzten Jahren mufste um so günstiger auf die Abwickelung einwirken, als sie sich auf einige Monate zusammendrängte und hauptsächlich im Winter, also zur schlechtesten Jahreszeit, fühlbar machte.

Reichten die Bahnanlagen bis zum Augenblicke der Verstaatlichung eben noch hin, so mufste diese unerwartete Verkehrsteigerung ihre Unzulänglichkeit bald erweisen, und tatsächlich traten Verkehrsstockungen ein, die empfindliche Störungen in der Versorgung der Reichshaupt- und Residenzstadt und der längs der Bahn liegenden gewerblichen Anlagen mit Kohle zur Folge hatten.

Es war sogar zu befürchten, dafs die Zufuhr von Kohlen für den eigenen Bedarf der Staatseisenbahnverwaltung ins Stocken geraten, und dadurch grofse Schwierigkeiten in der Führung des Betriebes eintreten würden, denen in einem besonders ungünstigen Augenblicke durch raschen Ankauf einiger Schiffsladungen englischer Kohle in Triest entgegengetreten werden mufste.

Da galt es nun, rasch einzugreifen, umsomehr, als der Verkehr fortwährend weiter zunahm, und daher auch eine weitere Häufung der Verkehrstockungen befürchten liefs; bevor aber wirksame Mafsregeln für die Verbesserung der Verhältnisse angeordnet werden konnten, mufste zunächst vollständige Klarheit über die wichtigsten Ursachen der Übelstände gewonnen werden.

Die diesbezüglichen Erhebungen und Untersuchungen haben nun gezeigt, dafs die Ursache der Verzögerungen im Laufe der Züge und der Anhäufungen von Wagen an bestimmten Stellen vornehmlich in der unzureichenden Leistungsfähigkeit der Anlagen für die Ordnung der Güter-Wagen und Wagengruppen in den gröfseren Bahnhöfen und Knotenpunkten lag, in denen wegen der zahlreichen benachbarten gewerblichen Anlagen täglich grofse Wagenbewegungen durchgeführt werden sollten.

die vorhandenen Gleisanlagen aber für die Aufnahme dieser Wagen nicht ausreichten, während Vorkehrungen für rasches Ordnen zu ganzen Zügen überhaupt mangelten.

Nachdem diese Erkenntnis gewonnen war, ging die Staatseisenbahnverwaltung mit grofsem Eifer daran, einen Plan in grofsen Zügen für die Verbesserung der Verkehrseinrichtungen aufzustellen, der sich aber nicht auf die Nordbahn beschränken durfte, sondern das ganze nach dem Osten führende Netz, also die Hauptlinie Wien-Krakau-Podwoloczyska nebst den Nebenlinien umfassen mufste.

Dabei erwies es sich als unbedingt nötig, in dieser Strecke eine ganze Reihe von gröfseren Verschiebebahnhöfen und Abrollanlagen mit gröfster Beschleunigung auszuführen, wenn ein tunlichst rascher Wagenumlauf und die ungehinderte Beförderung ganzer Durchgangszüge ermöglicht werden sollte. Um im bevorstehenden Winter nicht neuerdings Verkehrstockungen heraufzubeschwören, durfte die Ausführung dieser Verschiebebahnhöfe keinen Aufschub erleiden, und tatsächlich ist der gröfste Teil dieser Anlagen bereits im Baue, während für den Rest die Entwürfe in Ausarbeitung begriffen sind. Die Entscheidung über diese wird baldigst getroffen werden.

Einer der beachtenswertesten dieser Verschiebebahnhöfe ist der in der Nähe der Hauptstadt liegende Bahnhof Strafshof, der ganz neu auf freiem Felde angelegt wurde, und daher für den Entwurf Gelegenheit bot, unter Berücksichtigung des verfügbaren nahezu ebenen Geländes eine den neuesten Grundsätzen entsprechende, sehr leistungsfähige Anlage zu schaffen. Dieser zwischen Wagram und Gänserndorf liegende Verschiebebahnhof sollte zunächst dazu dienen, die von Wien gänzlich ungeordnet ankommenden Züge mit leeren Wagen nach Verkehrsrichtungen zu ordnen, so dafs von Strafshof in der Richtung gegen Prerau ausschliefslich vollkommen nach Verkehrsrichtungen, beziehungsweise Stationen geordnete Züge laufen.

Die Erfahrungen des letzten Winters haben aber auch gelehrt, dafs der Nordbahnhof in Wien dringend einer weitern ausgiebigen Entlastung in dem Sinne bedarf, dafs die in diesem Bahnhofe ankommenden Züge mit Durchgangsfrachten vollkommen geordnet auf die Wiener Verbindungsbahn und den Donauufer-Bahnhof übergehen können, eine Neuordnung in Wien daher entfällt. Die für Wien selbst bestimmten Frachten müssen aber derart geordnet ankommen, dafs die Wagen ohne weitere Verschiebearbeit zu den Güterschuppen, den einzelnen Kohlenrutschen und sonstigen Entladestellen beigestellt werden können. Dadurch ergab sich eine genau umschriebene Aufgabe für die Ausbildung des Verschiebebahnhofes in Strafshof. Westlich mufste eine Verschiebeanlage für die Ordnung der Züge in der Richtung nach Norden, östlich eine zweite für die von Norden ankommenden, nach Wien oder über Wien hinaus bestimmten Züge geschaffen werden, während zwischen beiden unmittelbar neben den Hauptgleisen die Durchfahrgleise und die Anlagen für den Verkehr der Reisenden und Ortsgüter einzurichten waren.

Die Anlage westlich der Bahn.

Nach den vorstehenden Ausführungen hat diese Anlage die von Wien, beziehungsweise von der Wiener Verbindungsbahn und Donauuferbahn, ferner von Floridsdorf, Süfsenbrunn und Wagram ankommenden, völlig ungeordneten Züge aufzunehmen und aus diesen Züge mit leeren Kohlenwagen, die Sammelgüterzüge nach Lundenburg, ferner die Durchgangsgüterzüge und Streckenzüge nach Krakau, Oswięcim, Dzieditz, Ostrau, Oderberg, Brünn und Marchegg zu bilden.

Zu diesem Zwecke ist zunächst ein Einfahrbahnhof mit fünf in einer Steigung von $2{,}5\,^0/_{00}$ liegenden Gleisen vorhanden, (Abb. —, Taf. —), in der die Züge mittels einer Weiche unmittelbar aus dem Hauptgleis gelangen. Nach Abstellen der Zuglokomotive, die über ein eigenes zwischen der Abrollanlage und den Durchfahrgleisen liegendes Gleis nach dem nördlichen Ende des Bahnhofes fährt, werden die Wagen durch die Verschiebelokomotive auf den zweigleisigen Abrollrücken gedrückt, der mit $13\,^0/_{00}$ ansteigt und sodann auf eine Länge 65^{m} mit $25\,^0/_{00}$ abfällt; sie gelangen sodann in die zwölf Abrollgleise, die bis knapp an die Ausfahrt in einem Gefälle von 5 und $2{,}5\,^0/_{00}$ liegen. In diesen Gleisen werden sie nach folgenden Gesichtspunkten geordnet;

1. leere, unbetafelte Nordbahn-Kohlenwagen,
2. betafelte Nordbahn- und zurückgehende preufsische Kohlenwagen, fremde unbetafelte Kohlenwagen,
3. Krakau,
4. Oswięcim,
5. Dzieditz und Oderberg,
6. Ostrau, Strecke Radwanitz, Schönbrunn und Prerau,
7. Strecke Mährisch-Neudorf-Rzikowitz und Olmütz,
8. Lundenburg Ort, Strecke Lundenburg-Zellerndorf und Gänserndorf-Bernhardstal.
9. Brünn,
10. Marchegg.
11. Durchgabe und verfügbar.
12. Bildung der Züge, die von den Abrollgleisen nicht unmittelbar abfahren können.

Zwischen dem Einfahrbahnhofe und den Hauptgleisen ist eine Fläche für neun weitere Gleise, zwischen dem Lokomotivgleise und dem Vorfahrbahnhofe eine Fläche für fünf weitere Gleise für künftige Erweiterung ausgespart; am Einfahrbahnhofe befindet sich ein Stutzen zur Abstellung von Wagen, die nicht abgerollt werden dürfen, am nördlichen Ende aber sind drei Stumpfgleise zum Ordnen nach Stationen für den in einzelnen Fällen eintretenden Bedarf.

Die Anlage östlich der Bahn.

Diese Anlage soll dazu dienen, die von Norden ankommenden Züge derart zu ordnen, dafs die Durchgangsfrachten in ganzen Zügen unmittelbar auf der Wiener Verbindungsbahn und die Donauuferbahn übergehen, die für Wien selbst bestimmten Frachten sofort nach ihrem Eintreffen zu den Güterschuppen und Kohlenrutschen gebracht werden können.

Die Anlage besteht aus einem Einfahrbahnhofe mit fünf in $2{,}5\,^0/_{00}$ Steigung liegenden Gleisen, in den die Züge unmittelbar aus dem Vorfahrbahnhofe mittels zweier Kreuzungsweichen gelangen.

Zum Abstellen der Zuglokomotive und zum Umsetzen vor die fertig geordneten Züge ist auch hier ein eigenes zwischen der Abrollanlage und den Vorfahrgleisen liegendes Lokomotiv-

gleis vorhanden; der zweigleisige Abrollrücken ist ganz ähnlich ausgestaltet wie in der westlichen Anlage, vor ihm zweigen die Gleise der Zugförderungsanlage ab. Für diese ist jetzt ein Lokomotivschuppen mit nur zwei Ständen vorgesehen, weil die Zuglokomotiven in Strafshof keinen Aufenthalt haben, sondern stets sofort zur Abfahrt bereitgestellte Züge derselben Richtung weiter befördern sollen.

Auf der Nordseite des Einfahrbahnhofes ist ein Gleis für die Aufstellung von solchen Wagen vorgesehen, die nicht abrollen dürfen, während auf der Südseite des Abrollbahnhofes für die Ordnung nach Stationen drei Stumpfgleise und ein Ausziehgleis angeordnet wurden.

Die vierzehn Abrollgleise dienen für folgende Zwecke:

1. Fracht für Wien Lagerschuppen VI,
2. » » » » VII und VIII,
3. » » » Streckenladegleis,
4. Petroleum,- Holz und Fracht für Wien-Ort,
5. Südbahn,
6. Staatseisenbahngesellschaft,
7. Aspangbahn,
8. Nufsdorf,
9. Ebersdorf,
10. Donauuferbahnhof-Ort,
11. Floridsdorf,
12. Süfsenbrunn,
13. Durchgabe und verfügbar,
14. Bildung der Züge, die von den Abrollgleisen nicht unmittelbar abfahren können.

Zwischen dem Vorfahr- und dem Einfahr-Bahnhofe ist unter Berücksichtigung der Böschungen zwischen dem Lokomotiv- und dem Haupt-Gleise eine Fläche für vier Gleise für etwaige Erweiterung ausgespart.

3. Vorfahrbahnhof und Anlagen für den Verkehr der Reisenden und Güter.

Zum Zwecke des Vorfahrens sind westlich der Hauptgleise ein Gleis, östlich aber drei Gleise vorhanden; neben den Hauptgleisen wurden südlich vom Vorfahrbahnhofe zwei Bahnsteige für den Personenverkehr mit je 250 m Länge ausgeführt, von denen Abgangstreppen in die 6,4 m weite Durchfahrt führen, die zur Aufrechthaltung des Strafsenverkehres angeordnet werden mufste. Vom nördlichen Ausziehgleise der östlichen Anlage zweigt ein Gleis ab, das zum Güterschuppen führt und gleichzeitig als Streckenladegleis dient.

Wie bereits erwähnt, liegt dieser 3,2 km lange Bahnhof vollständig im freien Felde, die nächsten Ortschaften sind 6 bis 7 km entfernt, daher mufste für die Unterbringung aller zur Ausübung des Dienstes erforderlichen Bediensteten vorgesorgt werden.

Aufser dem Dienstgebäude wurden daher drei zweistöckige Wohnhäuser für Bedienstete mit zusammen 56 Wohnungen für Unterbeamte und Diener erbaut, diese Gebäude (Abb. 6 bis 8) Taf. XXIV) sind unter Berücksichtigung der heutigen Grundsätze der Gesundheitspflege ausgeführt und enthalten trockene und helle Wohnräume. Auch die innere und äufsere Ausstattung mufs als eine sehr zweckmäfsige bezeichnet werden; ich kann diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne auf die Matzner Sandziegel hinzuweisen, mit denen diese Gebäude aufgemauert wurden. Diese aus einem unter hohem Drucke geprefsten Gemische von Quarzsand und Weifskalk bestehenden Ziegel besitzen eine weifse Farbe, die den Ansichten der Gebäude selbst bei der einfachsten Ausstattung eine gute Wirkung sichert, und sind sehr wetterbeständig, weshalb sie sich besonders für ähnliche Zwecke dienende, dem Wetter sehr ausgesetzte Gebäude eignen, bei denen der Putz sehr leiden und zu kostspieligen Erhaltungsarbeiten Veranlassung geben würde.

Westlich vom Dienstgebäude, bei dem ebenfalls die weifsen Ziegel Verwendung gefunden haben, ist ein Gebäude für Verschiebearbeiter mit einer geräumigen Küche, einem Waschund einem ausreichenden Speiseraume ausgeführt, das unbedingt erforderlich war, weil im weiten Umkreise keine Gastwirtschaft vorhanden ist, in der sich die Bediensteten verköstigen könnten.

Aufser den bisher angeführten Gebäuden wurden noch je ein Dienstgebäude und ein Stellwerkshaus am nördlichen und südlichen Ende des Bahnhofes, ein Lokomotivschuppen mit einem Anbaue für einen Führer und einen Heizer, ein Pumpenhaus mit einem Wasserbehälter für 50 cbm, ein Wohnhaus für den Pumpenwärter, endlich ein Kraftwerk für die elektrische Beleuchtung des Bahnhofes erbaut.

Dieses Kraftwerk kann aber erst 1909 in Betrieb kommen, weil für dasselbe eine Maschinenanlage verwendet werden soll, die durch den Anschlufs des Wiener Bahnhofes an das städtische Elekrizitätswerk verfügbar wird.

Daher mufste für eine vorläufige Beleuchtung gesorgt werden, die mittels Washington-Lampen von A. Kraume in Wien erfolgt. Ihre Einrichtung besteht aus einem zylinderförmigen, an jedem Lampenmaste angebrachten Behälter zur Aufnahme des Petroleum, von dem ein dünnes biegsames Kupferröhrchen zur Lampe führt, mittels dessen auch das Aufziehen und Herablassen der Lampe erfolgt.

Mit einer Pumpe wird der in allen seinen Teilen luftdicht verschlossene Behälter zur Hälfte mit Petroleum gefüllt, wodurch auch der erforderliche Betriebsdruck erzeugt wird, durch den die Zuführung des Öles zu den Lampen erfolgt. Das Öl wird im Vergaser verdampft und mit Luft vermischt innerhalb eines Glühkörpers verbrannt. In Strafshof sind 75 solche Lampen mit genügender Lichtwirkung aufgestellt, die Beleuchtungskosten betragen 15 h für die Lampenstunde einschliefslich der Leihgebühr.

Der Bahnhof Strafshof ist somit zweifellos eine neuzeitlichen Ansprüchen genügende Anlage; er wurde in der zweiten Hälfte des Monats Oktober 1908 nach und nach dem Betriebe übergeben, die Erfahrungen werden in den nächsten Monaten voraussichtlich zeigen, dafs diese Bahnhofanlage in günstiger Weise auf die Abwickelung des Güterverkehres der Nordbahn einwirkt und eine erhebliche Verminderung der Verkehrstockungen zur Folge hat. Es dauert immer einige Zeit, bis die Verschiebemannschaften genügend eingeübt sind und eine solche Anlage vollkommen ausnutzen können, es wird aber sicher gelinger, einen im Einfahrbahnhofe angekommenen, ungeordneten Zug nach einer Stunde in vollkommen geordnetem Zustande aus dem Bahnhofe abzufertigen.

Wir wollen nun eine kleine Untersuchung darüber anstellen, ob diese neue Bahnhofsanlage den Grundsätzen entspricht, die nach den vielfachen in Deutschland gewonnenen Erfahrungen für die Ausführung derartiger Anlagen mafsgebend sind. Da mufs nun zunächst berücksichtigt werden, dafs Strafshof in erster Linie zur Entlastung des Wiener Nordbahnhofes bestimmt ist, somit eigentlich als Vorbahnhof für Wien bezeichnet werden mufs Wir sehen, dafs einer der wichtigsten dieser Grundsätze vollkommen eingehalten ist, denn der Bahnhof wurde aufser dem Weichbilde der Stadt, im freien Felde erbaut, läfst sich nach allen Richtungen erweitern und bietet dem Grofsgewerbe Gelegenheit zur Angliederung von Schleppgleisen. Die Entfernung vom Nordbahnhofe Wien beträgt 25 km, ist also eine sehr beträchtliche, aber diese Entfernung spielt gar keine besondere Rolle für den Betrieb, weil die Stationen zwischen Strafshof und Wien durch eigene Züge versorgt werden, weitaus der gröfste Teil der Züge aber in diesen Stationen keine Verschiebebewegungen vorzunehmen hat.

Bezüglich der baulichen Anlage war es nicht möglich, einen vollkommenen Schwergewichtsbahnhof auszuführen, weil zur Ausführung der für einen solchen erforderlichen Erdarbeiten die Zeit mangelte; man mufste sich also darauf beschränken, die Verschiebearbeiten durch Anordnung von Abrollrücken und Legung der Gleise im Abrollbahnhofe in ein Gefälle tunlichst zu erleichtern und zu beschleunigen, was auch gelungen ist. Auffallen dürfte die Teilung in eine zweiseitige Anlage; diese war nötig, weil eine Kreuzung der Hauptgleise in Schienenhöhe durch die in den Verschiebebahnhof verkehrenden Güterzüge vermieden werden mufste, eine Unter- oder Überführung aber nur unter Anwendung steiler Neigungen in den Rampenstrecken hätte ausgeführt werden können, was mit Rücksicht auf die sonst bei der Nordbahn aufserordentlich günstigen Steigungsverhältnisse und zulässigen hohen Zugsbelastungen nicht tunlich erschien.

Daher blieb nichts übrig, als diese Teilung durchzuführen, die übrigens auch in anderen Nordbahnstationen zur Ausführung kommt, weil sich gezeigt hat, dafs die Güterzüge in einseitigen Anlagen bei der Ein- oder Ausfahrt die Hauptgleise so lange sperren, dafs dadurch Verkehrstockungen hervorgerufen werden.

Strafshof hat zwar beiderseits einen Empfangsbahnhof, aber keinen Ausfahrbahnhof; die geordneten Züge müssen daher unmittelbar aus den Abrollgleisen abfahren; wenn die mit der Bereitstellung eines solchen Zuges zur Abfahrt unbedingt verknüpften Arbeiten rasch erledigt werden, dürfte dies auch keine Schwierigkeiten haben. Es kann übrigens im Bedarfsfalle unschwer eine Vervollständigung der Anlage derart erfolgen, dafs für die Ausfahrt der Züge eigene Gleise geschaffen werden. Jetzt werden täglich etwa 5000 Wagen in Strafshof geordnet. Die Kosten eines Wagens stellen sich, soweit sich dies jetzt schon beurteilen läfst, durchschnittlich auf 40 bis 50 h, sind also nicht so niedrig, wie auf einzelnen der deutschen Schwergewichtsbahnhöfe, erreichen aber kaum den vierten Teil der sonst auf den alten, nicht mit neuzeitlichen Einrichtungen ausgestatteten Verschiebebahnhöfen auflaufenden Kosten.

In bautechnischer Hinsicht war die Ausführung dieses Bahnhofes insofern eine hervorragende Leistung, als sie in überraschend kurzer Zeit erfolgt ist. Im Monat März hat der Entwurf die Genehmigung des Eisenbahn-Ministeriums erhalten, Anfang April erfolgte der Zuschlag an die »Union-Baugesellschaft« als Bauunternehmung und Mitte Oktober waren alle Arbeiten einschliefslich der Hochbauten soweit vollendet, dafs der Bahnhof in Benutzung genommen werden konnte.

Berücksichtigt man, dafs es sich um eine sehr erhebliche Erdbewegung von rund 300 000 cbm, um die Legung von 73 Weichen und 40 km Gleis und um Hochbauten mit einer bebauten Fläche von 4000 qm gehandelt hat, so ist dies für die kurze Zeit eine sehr achtungswerte Leistung, die für die Tüchtigkeit der bauführenden Ingenieure der Staats-Nordbahndirektion und für die Leistungsfähigkeit der Bauunternehmung ein sehr erfreuliches Zeugnis gibt.

Die Kosten des Bahnhofes betragen rund 4,5 Millionen K., es läfst sich mit Bestimmtheit erwarten, dafs der durch diese Aufwendung angestrebte Erfolg tatsächlich eintreten, und dafs der Verkehr der Nordbahn durch Einschaltung dieses den heutigen Ansprüchen genügenden Verschiebebahnhofes nicht nur eine fühlbare Verbesserung, sondern durch die erhebliche Verminderung der Verschiebekosten auch eine Verbilligung erfahren wird.

Regelentwürfe im Eisenbahn-Hochbau.

Von Dr. **H. Ungethüm**, Baukommissär der österreichischen Staatsbahnen in Wien.

Die Einführung von Regelentwürfen als Grundlage des Bauschaffens der Eisenbahnanstalten entspringt wohl einer weitsichtigen Verwaltungsmafsregel, doch sind auch diesem Baubetriebe, wie die Erfahrung lehrt, seine Grenzen gesetzt, die nicht überschritten werden sollten.

Die gröfseren Gebäude, wie Empfangs- und Verwaltungs-Gebäude, und die ganz eigenartigen, wie Stellwerke, sollten vielleicht ganz von der Ausführung nach Regelentwürfen ausgeschlossen werden. Im Gebiete des Eisenbahnhochbaues kommen Bauaufgaben vor, die ohne Weiteres nach allgemein festgestellten Entwürfen gelöst werden können. Hierher gehören Wasserstationen, kleinere Wohnhäuser, Dienstgebäude, Wärter- und Wächter-Häuser. Der immer ganz gleiche Zweck dieser Gebäude und das fast immer gleiche Raumerfordernis fügen sich in das Gesetzmäfsige der Regelentwürfe wie von selbst ein, ja sie erfordern, bei den immer gleichen Ansprüchen, eine gewisse Gleichförmigkeit. Das vereinfacht den Dienst, macht ihn gleichartig und damit auch leicht. Kleine Änderungen, etwa wegen der Tragfähigkeit des Baugrundes oder wegen besonderer Bedürfnisse des Einzelfalles können auch von untergeordneten Hülfskräften in den vorhandenen Plänen vorgenommen werden. Das ist ein grofser Vorteil der Regelentwürfe.

Wie steht es aber mit den dazugehörenden Kosten-Voranschlägen? Da diese Bauten oft sehr weit auseinander liegen,

so können durch geänderte Baustoff- und Lohn-Preise bedeutende Mehr- oder Minder-Kosten entstehen. Wie die Erfahrung lehrt, sind oft nicht einmal im Bereiche einer Direktion dieselben Preise zu erzielen. Die Unternehmer, die sich heute schon allerorts vereinigt haben, kennen die von anderen Unternehmern an anderen Orten mit ungünstigen Baubedingungen erzielten Preise, und wollen sie für sich trotz bedeutend leichterer Baubedingungen dann auch haben, weil es ja doch ein und dasselbe Gebäude sei, zu dem auch der schon fertige Kostenanschlag gehöre. Sind kleinere Änderungen im Entwurfe vorgenommen, so nützt die fertige Kostenberechnung auch nichts, sie mufs mindestens teilweise neu angefertigt werden. Weiter verleitet ein fertiger Kostenvoranschlag zur Verwendung stets derselben Baustoffe und unterbindet so die Rücksichtnahme auf die örtlichen, gewerblichen und natürlichen Verhältnisse, deren Berücksichtigung technische und wirtschaftliche Vorteile eintragen würde. Auch geht ein alter Regelentwurf aller Neuerungen in der Gewinnung neuer Baustoffe verlustig.

Wenn daher eine Eisenbahnverwaltung die unterstellten Bauämter zu völlig unveränderter Ausführung der einmal als gut erkannten Regelentwürfe zwingt, so müssen diese Dienststellen in gewissen Zeitabschnitten nicht nur unter Hinweis auf die inzwischen veränderten Bedürfnisse des Dienstes, sondern auch auf die inzwischen gemachten Erfahrungen mit neuen Baustoffen, neuen Arbeitsweisen und Bauarten der Baugewerbe zu eingehender Nachprüfung der Regelentwürfe angehalten werden. Diese Aufgabe mufs dann verständigen Fachleuten gestellt werden, die durch Reisen in den Gebieten anderer Verwaltungen Erfahrungen sammeln müssen. Der Einwurf, dafs die Kosten beständiger Änderungen der Regelentwürfe nicht im Einklange mit den erzielten Vorteilen ständen, ist nicht richtig, da er Stillstand in der Entwickelung des eisenbahntechnischen Schaffens bedingt. Arbeit, Mühe und Kosten des Strebens nach wirklich guten Musterplänen machen sich durch die Gewinnung vollendeter Entwürfe mehr als bezahlt. Dafs auf dem Wege vom Kleinen zum Grofsen das Kleine nie genau genug durchforscht werden kann, ist eine alte, gesunde Grundlehre der Technik. Ein Regelentwurf, der einer vielfältigen Auferstehung durch bauliche Vollendung harrt, bedarf daher der sorgsamsten Überlegung bei seiner Entstehung.

Bezüglich der Berechnung der Kosten empfiehlt es sich, mehr Einheitspreise nach der Einheit der bebauten Fläche oder des umbauten Raumes für die einzelnen Gebäudegattungen in den Verwaltungsgebieten mit voraussichtlich gleichen Baubedingungen aufzustellen, als einen ausführlichen Kosten-Voranschlag auszuarbeiten. Solche Verwaltungsgebiete gleicher Baubedingungen örtlich abzugrenzen ist schwierig, und wirklich zutreffend wohl nur im Wege einer Rundfrage bei den Vorständen aller Bau- und Erhaltungs-Ämter unter der Leitung eines mit den Verhältnissen vertrauten Fachmannes zu erzielen, der die vorgebrachten Begründungen der geforderten Mittel richtig einzuschätzen imstande ist.

Die künstlerische Durchführung der Eisenbahn-Hochbauten nach Regelentwürfen läfst leider noch viel zu wünschen übrig.

Wenn es auch vom Standpunkte des neuzeitlichen Künstlers in dem ganzen Bereiche des Hochbaues kaum zwei Bau-Aufgaben gibt, die sich in allen Dingen so vollständig gleichen, dafs man ihnen dasselbe Gewand geben darf, so darf doch der Eisenbahnhochbau bei seiner vorwiegenden Eigenschaft als Teil einer gewerblichen Betriebsanlage von der strengen Durchführung dieses Grundsatzes Abstand nehmen. Umso sorgsamer sollte aber das Muster bearbeitet werden. Bei dem Entwurfe darf man nicht nur an den sichern Ausdruck des Zweckes und an die Anpassung der Formgebung an den verfügbaren Baustoff denken, sondern man mufs auch das Einfügen der Wirkung in das Wesen der Umgebung auf die besondere Stimmung der Landschaft und andere derartige Gesichtspunkte Rücksicht nehmen. In Gegenden mit starkem Fremden-Verkehre, die gewöhnlich gerade besonders zur Rücksichtnahme auf den eigenen Reiz durch die stille aber eindringliche Sprache ihrer Schönheit einladen, sollten die Eisenbahnhochbauten der Landschaft stimmungsvoll eingefügt werden. Diese Forderung ist so wichtig, dafs sie oft die Umarbeitung des auszuführenden Regelentwurfes erheischt.

Wie immer bei Bauschöpfungen, die auf der Höhe heutiger Kultur stehen sollen, begegnet eine Umfrage nach künstlerischen Bauformen in der bisher so bewährten Gesellschaft der geschichtlichen Stile eisigem Schweigen. Wie sollten wohl die Ägypter, die Griechen und Römer, die ersten Christen, die Baukünstler des romanischen, des gothischen und des Renaissance-Zeitalters mit den künstlerischen Erfordernissen des Eisenbahn-Hochbaues unserer Zeit in Verbindung zu bringen sein?

Zum Heile vermag uns nur ein verständnisinniges und kunstsinniges Bauschaffen zu verhelfen, das die geheimen Regungen nach eigenartiger Darstellung verfolgt, auf die Suche nach der rechten Gliederung und Gestaltung des Stoffes zu dem früher unbekannten Ausdrucke des Tragens und Lastens geht, kurz, das an die Schaffung und Ausbildung eines Eisenbahnbaustiles herantritt. Die Anfänge sind gemacht, allerdings fast nur bei den grofsen Aufnahmegebäuden, und auch da findet man nur Anfänge. Allen Staaten voran geht Deutschland. Für die kleineren Bauaufgaben, deren sichere, stilistische Durchbildung bedeutend gröfsere Schwierigkeiten in sich schliefst, als ein durch reine Massenwirkung gehobenes grofses Aufnahmegebäude, ist noch wenig geschehen. Die Arbeiten von Mettegang am Rhein, von Klingholz und Cornelius in Berlin, dann die Eisenbahnhochbauten auf den neuen Linien der österreichischen Alpenbahnen und auch der nieder-österreichischen Landesbahn St. Pölten-Mariazell bedeuten einen guten Anfang.

Die Ansichten der Eisenbahnhochbauten müssen drei Hauptforderungen genügen: Sie sollen künstlerisch gestaltet, zweckmäfsig, namentlich vom Standpunkte der Erhaltung, leicht und überall ausführbar und nicht zu teuer sein.

Betrachtet man nun die überwiegende Mehrzahl der Regelpläne unter solchen Überlegungen, so kann man sich des Geständnisses nicht gut enthalten, dafs die künstlerische Entwickelung des Eisenbahnhochbaues, soweit er nach Regelplänen besorgt wird, unter gar zu amtstrengen Bauverwaltungs-Mafs-

regeln in starrer Nüchternheit zu ersticken droht. Die deutsche Ordnung- und Einteilung-Sucht hat sich auch auf diesem Gebiete, hier aber leider auf Kosten des künstlerischen Gestaltens zu gründlich ausgelebt. Inwieweit die Gegensätze des Betriebs- und Kunst-Erfordernisses Berücksichtigung verdienen, und die Starrheit der Regel auszuschalten ist, wurde im Vorstehenden gezeigt.

Der ausschliefsliche Gebrauch von Regelentwürfen wirkt schliefslich auch nachteilig auf die Entwickelung der Bediensteten ein. Er bevormundet das dienstliche Gehaben schliefslich so, dafs darüber das selbständige Denken, das zielbewufste Handeln im Einzelfalle und der Mut zu eigenem Angreifen der Arbeit leiden können.

Der Regelplan ist eine fertige Formel, mit der die vielen grofsen und kleinen Rechnungen des Eisenbahnhochbaues gelöst werden. Dabei darf es uns aber nicht so gehen, wie dem geistlosen Rechner, der sich in der steten Anwendung seiner einmal als richtig erkannten Formeln über die geistige Einfachheit der vier Grundrechnungsarten nicht mehr erheben kann, und schliefslich sogar die Ableitung seiner Formeln vergifst. Vor der Alleinherrschaft der Regel müfste erst einmal ein Stil geschaffen werden, das heifst, der Zeitgeist müfste den Baugedanken aus dem Wesen des Eisenbahnhochbaues heraus entwickeln, dann erst könnte man auf dem neugewonnenen Kulturgebiete verfeinerte Empfindungen, die dem Stoffe, der Landschaft und den sonstigen Umständen gerecht werden, walten lassen. Dafs das nicht allzu ferne Zukunftsmusik ist, dafür sind bereits deutliche Anzeichen da.

Auf eines aber mag noch hingewiesen werden. Die künstlerische Seite des Eisenbahnhochbaues ist viel wichtiger und ernster, als man allgemein anzunehmen geneigt ist. Immer, wo sich um eine Bahnhofsanlage Menschen ansiedeln, bauen sie ihre Häuser nach dem Vorbilde der bestehenden Eisenbahnbauten. Das ist eine vielerorts zu beobachtende Erscheinung. So erwacht unter der Förderung und der künstlerischen Zeugungskraft dieser Vorbilder eine Bautätigkeit, die von vornherein das entstehende Stadtgebilde bestimmend beeinflufst. Dem Eisenbahnhochbau kommt daher in hervorragendem Mafse auch die Eigenschaft eines Kulturträgers zu. Der Staat wendet bedeutende Mittel auf, um Kunstverständnis in das Volk zu tragen. Allerorten werden Kunstschulen gegründet, das Gewerbe wird durch gute Vorbilder, kostspielige Muster, Wanderlehrer, Unterstützungen, Aufträge und andere Mittel künstlerisch befruchtet, in Zeitungen und Büchern wird geschrieben und gelehrt, denn die Kunst veredelt den Menschen, und hebt ihn empor. Der gute Geschmack ist eine sittliche Eigenschaft von so wohltätiger Wirkung für den Einzelnen wie für das Volk, dafs er schon der Pflege des öffentlichen Wohles halber gefördert zu werden verdient. Seine Pflege ist eine Kulturtat.

Darum würde es sich schon verlohnen, für alle, auch für die kleineren Bauaufgaben des Eisenbahnhochbaues mit ernster Würdigung ihrer vielseitigen künftigen Bestimmung und oft wiederholten Anwendung wirklich mustergültige Regelentwürfe aufzulegen.

Halter für Schaufahrpläne.

Von **A. Süss**, Eisenbahn-Betriebsingenieur in Trier.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 9 auf Tafel XXVI.

Eine zweckmäfsige Unterbringung der für den Betriebsbeamten meist in grofser Zahl erforderlichen Schaufahrpläne bereitet bei den oft beschränkten Raumverhältnissen der Geschäftszimmer Schwierigkeiten.

Der Fahrplanhalter soll alle Schaufahrpläne in übersichtlicher und handlicher Weise aufnehmen, nur beschränkte Wandfläche beanspruchen und Beschmutzung und Beschädigung verhüten.

Der vom Verfasser ausgeführte Fahrplanhalter (Abb. 6 bis 9, Taf. XXVI) erfreut sich allgemeiner Beliebtheit. Die Anfertigung kann in jeder kleinern Werkstätte vorgenommen werden und verursacht nur ganz geringe Kosten.

Der Halter ist für sieben Schaufahrpläne des Direktionsbezirkes St. Johann—Saarbrücken eingerichtet und enthält drei drehbare Einzelhalter c, d und e und einen auf der Grundplatte unmittelbar angebrachten Einzelhalter f. Letzterer dient zur Aufnahme eines Fahrplanes, während die drehbaren Einzelhalter je zwei mit den Rückseiten aneinandergelegte aufnehmen.

Die Grundplatte aus 2 mm starkem Eisenbleche ist 980 mm lang und 180 mm breit. Sie nimmt links die beiden Führungskloben a und a^1, rechts die Halterstütze b auf. In diese Führungskloben greifen die drehbaren Einzelhalter übereinander und um je 5 mm versetzt ein. Zur Befestigung des Fahrplanes ist am Einzelhalter entsprechend der Breite der Fahrpläne eine 780 mm lange und 15 mm breite Fläche bei 3 mm Stärke vorgesehen. An den beiden Seiten ist je eine eingenietete Schraube k mit Mutter vorhanden, mit der eine besondere Deckleiste h auf die Fläche g geschraubt werden kann. Weiter sind zwischen den beiden Schrauben in gleichmäfsigem Abstande auf der Fläche g des Einzelhalters je drei Stifte i eingenietet, die durch kleine Löcher der Deckleiste durchgreifen und dadurch eine bessere Befestigung der zwischen h und g einzuklemmenden Fahrpläne geben.

Das Befestigen erfolgt, indem zwei Fahrpläne auf eine gleiche Breite gebracht, mit den Rückseiten oben und unten zusammengeklebt und mit dem obern Rande in die Schrauben k und Stifte i des Einzelhalters eingedrückt werden. Nun wird die Deckleiste h aufgelegt und mit den Muttern an die Fläche g angeprefst.

Zum Straffhalten der beiden Fahrplanblätter wird unten eine 5 mm starke Messingstange m mit je einer Öse auf beiden Seiten eingelegt. Hierauf wird der zwei Fahrpläne tragende Einzelhalter in die Führungskloben a und a^1 eingesteckt. Das Einstecken der Einzelhalter beginnt mit Halter c von unten nach oben, wobei die unteren Halter zum Einbringen des obern stets über 90° seitlich herumgedreht werden müssen. Ein Fahrplan wird unmittelbar auf der Grundplatte f befestigt.

Nachdem die Fahrpläne angebracht sind, können sie durch Drehen der Einzelhalter stets ohne Schwierigkeit nach Belieben eingesehen werden.

Die Hauptabmessung des Fahrplanhalters sind aus Abb. 6 bis 9, Taf. XXVI ersichtlich.

Wasserabscheider*) der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, vormals G. Egestorff, Hannover-Linden.

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XXV.

Die bisher bei Lokomotiven verwendeten Wasserabscheider bestehen entweder aus einer gelochten Blechplatte oder aus zwei übereinander gestülpten Zylindern, von denen der äufsere oben geschlossen ist.

Erstere Art ist wenig wirksam; auch die zweite Art ist mangelhaft; ihr haftet der Nachteil an, dafs die durch Umlenkung des Dampfstromes ausgeschiedenen Wasserteile wieder durch den Dampfstrom hindurchtropfen und hierbei zweifellos zu grofsem Teile wieder zerstäubt und mitgerissen werden; auch sie kann daher ihren Zweck nur unvollkommen erfüllen.

Diesen Mängeln hilft der in Abb. 1, Taf. XXV dargestellte Wasserabscheider ab.

Die durch Umlenkung des Dampfes ausgeschiedenen Wasserteile sammeln sich in Wasserfangrinnen, aus denen sie ungestört durch den Dampfstrom ablaufen können. Die Rinnen können in einfachster Weise angenietet oder angelötet werden. Um den Abflufs zu erleichtern, ist es zweckmäfsig, den ganzen Wasserabscheider etwas schräg zu stellen und zwar genügt eine Schrägstellung um etwa 5 bis 10 mm. Hierbei ist darauf zu achten, dafs der Wasserabscheider nach hinten schräg liegt, damit das Wasser auf wagerechten Strecken sicher abfliefsen kann.

Die Hannoversche Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals G. Egestorff, in Hannover-Linden baut diesen Abscheider auch in vorhandene Lokomotiven ein, und erteilt alle weitere Auskunft.

*) D. R. G.-M. 332065.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Die Auswechselung der Humboldthafen-Brücke der berliner Stadtbahn.

(Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1908, Oktober, Band 63, S. 129 und 151. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 4 auf Tafel XXIII.

Die aus fünf Öffnungen mit je vier Einzelbrücken von rund 30 m Spannweite bestehende Humboldthafen-Brücke der Stadtbahn in Berlin wird gegenwärtig ausgewechselt. Die Auswechselung geschieht mittels fester Kräne. Hierbei werden zwei alle vier Gleise überspannende Bockkräne angewandt, die auf beiden Seiten des Bahnkörpers Platz zur Unterbringung eines Überbaues lassen (Abb. 4, Taf. XXIII). Dieser Platz wird in jeder Öffnung nach einander durch eine Pramrüstung besetzt, auf der die neuen Brücken zusammengesetzt und die ausgebauten Brücken zerlegt werden. Die Spannweite der Bockkräne beträgt 40 m. Die Unterkante der Kranträger ist 10 m über S. O. angeordnet, um nötigen Falles die Überbauten beim Auswechseln aufserhalb der Umgrenzung des lichten Raumes hinwegbewegen zu können. Die in der Mitte 5 m hohen Kranträger können in der Mitte eine neue Brücke von 80 t und gleichzeitig an der Seite eine alte von 70 t tragen. Die beiden Kranträger sind 3 m von einander entfernt und tragen zwischen sich das Gleis für die Winden, je vier für eine alte und neue Brücke. Um Platz für das Hinausschieben eines Paares Winden zu gewinnen, wenn das andere Paar zum Aufziehen über dem Zwischenraume benutzt wird, sind die Kranträger über beide Stützpunkte hinaus um 5,5 m verlängert. Die Kranstützen endigen in zwei 6 m von einander entfernten Kugellagern, die auf zweiachsigen Wagen ruhen. Die 1,5 m weiten Gleise der letzteren ruhen auf vier gekuppelten Fachwerkträgern, die auf Pfahlgruppen ungefähr in der Verlängerung der Brückenpfeiler aufgelagert sind.

Die Pramrüstung besteht aus sieben 10 m langen, 3 m breiten und 1,6 m tiefen Prämen, die mit einem Netzwerke von verlaschten eisernen Trägern überdeckt sind, das mit einem Bohlenbelage versehen ist. An den Längsseiten der beiden äufsersten Präme sind 3,75 m breite Klappen ausgekragt, die abgenommen werden, wenn die Pramrüstung aus einer Brückenöffnung in die benachbarte gefahren werden soll. Die Breite der Rüstung wird durch die Klappen von 33,50 m auf 26 m verkleinert. Die Tiefe der Rüstung ist so grofs, dafs zwei Überbauten darauf Platz haben.

Der Überbau wird beim Heben und Senken an Querstücken gefafst. Diese waren nur lose unter den Untergurt der alten, beziehungsweise den Obergurt der neuen Überbauten gelegt. Nachdem aber in der Nacht vom 20. zum 21. Dezember 1907 der vierte einzubauende Überbau der westlichen Öffnung durch Reifsen eines Seiles abgestürzt ist, werden kurze, fest mit der Gurtung verbundene Querstücke verwendet, und zwar eines für jede Brückenecke, an dem die Katzen unmittelbar angreifen, aber unter Schrägstellung der Seile, so dafs sich eine Ungleichheit der Anspannung je zweier schräg gegenüber liegender Seile schon bei einem geringen Unterschiede dem Auge durch Schiefstellung der Brücke bemerkbar macht. Das Seil bestand vor dem Unfalle aus 294 Drähten von 0,7 mm Durchmesser aus Tiegelgufsstahl, nachher aus 324 Drähten von 0,8 mm Durchmesser.

Der Vorgang bei der Auswechselung ist folgender: Ein Überbau wird von vier Winden gehoben, seitwärts bewegt und auf die Präme zwischen Bahnkörper und Krangleis abgesetzt. Die vier anderen Winden heben einen neuen Überbau von dem zweiten schwimmenden Gerüste ab, bewegen ihn seitwärts bis zu der Lücke des ausgehobenen Überbaues und setzen ihn dort auf die Lager ab. Vorher sind die alten Lager gegen neue ausgewechselt.

Sobald die vier Brücken einer Öffnung ausgewechselt sind, werden die schwimmenden Rüstungen nach der nächsten Öffnung

umgesetzt und die Kräne um 30 m vorgeschoben. Die Kranlaufbrücken werden durch eine auf den Prämen aufgestellte Rüstung, wozu ein alter oder neuer Überbau verwendet wird, von den Pfahljochen abgehoben, um zwei Brückenöffnungen weiter vorgefahren und dort wieder abgesetzt. B—s.

Die Tunnelanlagen der Pennsylvaniabahn*) unter dem North oder Hudson river, dem Manhattan Island von Neu-York und dem East river.

(Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1908, Juli, Hefte 27 und 29, S. 477 und 516. Mit Abb.)

Die Quelle bringt Zeichnungen des im Bau begriffenen Bahnhofes, der zwischen der siebenten und achten Avenue und der 31. und 33. Strafse, die 32. Strafse unterbrechend, liegt und durch seine Gröfse auffällt. —k.

*) Organ 1907. S. 102; 1908, S. 171; 1909. S. 35.

Elektrische Grabmaschine.

(Electric Railway Journal 1909, Januar, Nr. 1, Band XXXIII, S. 9. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 und 11 auf Tafel XXVI.

Beim Baue der elektrischen Brantford-Hamilton-Bahn ist eine von der »Thew Automatic Shovel Company« in Lorain, Ohio, gebaute elektrische Grabmaschine verwendet worden, die nicht, wie die Dampf-Grabmaschine, drei Maschinensätze zur unabhängigen Regelung der Hub-, Schwenk- und Vorschub-Bewegung erfordert, sondern durch eine einzige mit unveränderlicher Geschwindigkeit laufende Westinghouse-Gleichstrom-Nebenschlufs-Triebmaschine von 35 P.S. bestätigt wird, die alle drei Bewegungen durch geeignete Reibungsvorrichtungen regelt. Der Hersteller hat diese elektrische Grabmaschine mit Planetenradgetrieben zur Regelung der Schwenk- und Vorschub-Bewegung von einer Haupt-Triebmaschine aus entworfen, um die vielen Schwierigkeiten zu beseitigen, die Reibungsklauen bei dieser Verbindung bereitet haben.

Die Triebmaschine erhält den Strom von der Speiseleitung durch biegsame Kabel, die durch Stromschliefser mit auf der obern Seite des Radgestellrahmens befindlichen Kupferringen verbunden sind. Der Strom wird durch Kohlenbürsten übertragen, die von der Unterseite der Drehscheibe herabhängen und mit diesen Kupferringen in Berührung kommen.

Der in Abb. 10 und 11, Taf. XXVI dargestellte Gräber ruht auf einem einzigen Radgestelle, wiegt 22,7 t und hat einen Schwenkbereich von 7,3 m bei einer Höhe von 2,7 m. Der Löffel fafst 0,8 bis 1,2 cbm, je nach der Beschaffenheit des Bodens. Die wagerechte Vorschubbewegung des Löffels macht einen Kranaufseher entbehrlich, so dafs alle Bewegungen durch einen einzigen Mann geregelt werden können. Beim Baue der Brantford-Hamilton-Bahn bedienten zwei Mann den Gräber. B-s.

Maschinen und Wagen.

2.C-Schnellzug-Verbundlokomotive der französischen Ostbahn-Gesellschaft.

(Génie Civil, Jan. 1908, Heft 12, S. 194. Mit Abbildungen.)

Zur Beförderung schwerer Schnellzüge auf den Strecken von Paris nach Belfort, Nancy und Charleville hat die französische Ostbahn-Gesellschaft in ihren Werkstätten zu Epernay 32 Schnellzug-Verbundlokomotiven mit vier Zylindern erbauen lassen, deren erste bereits im Jahre 1906 in Mailand ausgestellt*) war. Bei Indienststellung dieser Lokomotiven konnten die Fahrzeiten auf den genannten Strecken trotz starker Zunahme der Zuglasten bedeutend herabgesetzt werden. Für die 443 km lange Strecke Paris-Belfort sind beispielsweise nur noch 5 Std. 22 Min. mit einer Zuglast von 280 bis 320 t, 80 km/St. Durchschnitts- und 120 km/Std. Höchstgeschwindigkeit gegenüber 6 Std. 10 Min. erforderlich.

Der mit der Mitte 2,69 m hoch liegende Kessel hat eine Feuerkiste nach Belpaire mit stark geneigter Rückwand, und ist vorn unter der Rauchkammer mit dem Gufsstücke verschraubt, das die beiden Niederdruck-Zylinder und deren Schieberräume enthält, hinten mit Gleitbacken frei beweglich auf dem Rahmen gelagert. Der 3,15 m lange Rost besteht aus vier Reihen von Stäben mit einer Neigung von 16°, an die sich hinten ein wagerechter, aus quergestellten Stäben gebildeter Teil anschliefst. Die elliptische Feuertür hat Klappen für die Regelung der Luftzufuhr. Als Heizrohre sind die in Frankreich noch vielfach üblichen Serve-Rohre gewählt, deren gleichmäfsige Inanspruchnahme ein vor der Rohrwand angebrachter Feuerschirm sichern soll. Zur Ausrüstung des Kessels gehören Dampfstrahlpumpen von Friedmann und Adams Sicherheitsventile. Der Dampf sammelt sich in je einem Dome auf dem ersten und dritten Kesselschusse. Beide sind durch ein im Kessel liegendes Sammelrohr verbunden, und wird durch einen Regler mit wagerechtem Schieber der Bauart der französischen Ost-Bahn dem vordern Dampf entnommen. Ein zweiter kleiner Regler ermöglicht die Zufuhr frischen Dampfes nach dem Niederdruckzylinder zum Anfahren.

*) Organ 1907, S. 53, Nr. 12, Taf. XIV, Abb. 12.

Das Triebwerk nach de Glehn arbeitet mit den innen und etwas geneigt liegenden Niederdruckzylindern auf die vordere, mit den wagerecht liegenden Hochdruckzylindern auf die mittlere Triebachse, deren Kurbelzapfen gegen die Kröpfungen der Vorderachse um 180° versetzt sind. Kolbenschieber mit innerer Einströmung und Walschaert-Steuerung besorgen die Dampfverteilung. Der Rahmen besteht aus je zwei 27 mm starken Blechen. Die vordere Hälfte ist 3,68 m lang und aufsen an die hintere, bis zum Drehgestelle reichende Rahmenplatte angenietet, wodurch der für Unterbringung der Niederdruck-Zylinder erforderliche Raum von 1,30 m geschaffen wurde. Die Luftdruckbremse von Westinghouse wirkt durch zwei senkrecht angeordnete Bremszylinder auf die Triebräder und durch zwei liegende Bremstriebwerke auf die vier Räder des Drehgestelles. Zur weiteren Ausstattung der Lokomotive gehören Prefsluft-Sandstreuer von Gresham, Vorrichtung für die Zugheizung mit Dampf und Druckluft nach Lancrenon und ein Geschwindigkeitsmesser von Flaman. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders d .	360 mm
» » Niederdruck- » d_1 .	590 »
Kolbenhub h	680 »
Kesseldruck p	16 at
Kesseldurchmesser im Mittelschusse . . .	1550 mm
Feuerbüchse, Länge	3155 »
» Weite	1000 »
Heizrohre, Anzahl	140
» Durchmesser aufsen	70 mm
» Länge	4400 »
Heizfläche der Feuerbüchse	16,22 qm
» » Rohre	218,69 »
» im ganzen H	234,91 »
Rostfläche R	3,16 »
Triebraddurchmesser D	2090 mm
Triebachslast G_1	53,24 t
Gewicht der Lokomotive G	76,79 »
» des Tenders	38,45 »
Wasservorrat	22 cbm
Kohlenvorrat	6 t
Ganzer Achsstand der Lokomotive . . .	8,89 m
Ganze Länge der Lokomotive	11,79 »
Zugkraft $Z = 0{,}9 \cdot \frac{(d\,cm)^2 \cdot h\,cm}{D\,cm} \cdot p$ . .	6070 kg
Verhältnis H : R	74
» Z : H	26 kg/qm
» H : G_1	4,4 qm/t
» Z : G_1	112 kg/t

A. Z.

Die Kerbschlagprobe im Baustoff-Prüfungswesen.

(Stahl und Eisen 1907, Dez., Nr. 50, S. 1799 und Nr. 51, S. 1833. Mit Abbildungen. — Engineering 1908, Juni, S. 803. Mit Abbild.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Taf. XXVI.

Nachdem längst von beteiligten Fachkreisen aller Staaten die Wichtigkeit von Schlagproben an eingekerbten Stäben zur Ergänzung der Prüfung von Metallen anerkannt war, hatte der »Deutsche Verband für Materialprüfungen der Technik« einen Ausschufs eingesetzt, der die Fragen bezüglich der Anwendbarkeit und Ausführung der Kerbschlagbiegeprobe untersuchen sollte. Das Ergebnis der Arbeiten des Ausschusses ist dem genannten Verbande auf der Hauptversammelung im Oktober 1907 vorgelegt worden. Zunächst wird nochmals der hohe Wert der Kerbschlagprobe als Erweiterung der bestehenden Prüfungsverfahren betont. Als geeignetster Vorrichtung zur Ausführung der Proben wurde dem Pendelhammer nach Charpy vor einigen anderen Ausführungen der Vorzug gegeben. Da es wünschenswert ist, dafs durch Einführung einer bis ins Kleinste einheitlichen Bauart des Hammers überall gleichartige Versuchsgrundlagen geschaffen werden, wurden von Professor Stribeck und den Krupp-Werken nach Festsetzungen des Ausschusses Entwürfe für ein grofses Schlagwerk für 250 mkg lebendiger Kraft, ein mittleres Werk für 75 mkg Höchstleistung und für einen kleinen Schlaghammer von 10 mkg geschaffen. Die Bauart der beiden gröfseren Schlagwerke zeigt Abb. 1 bis 3, Taf. XXVI, des kleinern Abb. 4 und 5 derselben Tafel. Die Pendel der beiden ersten Werke haben 85 kg und 33 kg Fallgewicht bei 2,94 m und 2,28 m Fallhöhe. Das Gestänge ist sehr leicht gehalten und hängt in einem steifen, beliebig aufstellbaren Gestelle. Der Schwerpunkt des Gestänges, der Pendelmasse, des Probestabes und der Treffpunkt der Schlagschneide liegen in der Schwingungsebene des Pendel-Schwerpunktes, um Erschütterungen zu vermeiden. Der Mittelpunkt des Stofses liegt bei dem grofsen Fallwerke ebenfalls zur Vermeidung von Erzitterungen etwa 50 mm, beim mittlern etwa 25 mm über dem Probenschwerpunkte. Die Stützweite ist bei den grofsen Schlagwerken 120 mm, beim kleinen 70 mm. Die Ausführung der Probe geschieht derart, dafs das Pendel in eine gewisse Höhe aufgezogen und fallen gelassen wird, sodafs der Probestab auf der der Kerbe entgegengesetzten Seite getroffen und durchgeschlagen wird. Es ist dann der Ausschlag des Pendels nach der andern Seite zu messen, woraus die vernichtete lebendige Kraft bestimmt wird. Die Drehachse des Pendels läuft in Kugellagern und trägt auf dem äufsern Ende eine dünne Scheibe, um die ein dünner Draht geschlungen ist. Der herabhängende Draht trägt auf einem kleinen Spanngewichte einen Zeiger, der vor einer mit Teilstrichen versehenen Tafel geführt wird. Beim Herunterschwingen des Pendels geht der Zeiger in die Höhe, steht im Augenblicke des Auftreffens der Pendelschneide auf den Probestab auf dem Nullpunkte und bleibt beim Durchschwingen des Pendels nach der andern Seite auf der höchsten Stelle stehen, sodafs aus dem Unterschiede zwischen Fallhöhe auf der einen Seite und Steighöhe auf der andern Seite leicht die Arbeit bestimmt werden kann, die für das Durchschlagen des Stabes notwendig war. Durch kreisförmig gebogene Flacheisen, die sich an Bürsten auf der Unterseite des Pendels anlegen, wird das Weiterschwingen abgebremst. Für die Abmessungen der Probestäbe wurden folgende Mafse vorgeschlagen: Länge 160 mm, quadratischer Querschnitt von 30 mm Seitenlänge, in der Mitte ein Loch von 4 mm, welches nach der Seite aufgeschnitten wird. Die verbleibende Hälfte soll 15 mm betragen. Bei dünneren Blechproben wird die Dicke des Stabes entsprechend der Blechdicke gewählt, die übrigen Abmessungen bleiben unverändert. Der Ausschufs hat eine grofse Anzahl von Versuchen zur Gewinnung von Regel-Abmessungen und Formen ausgeführt, die in Schaubildern und Zahlentafeln in der Quelle niedergelegt sind und je nach der scharfen oder runden Form der Kerbe verschieden grofse Werte des Schlagwiderstandes ergeben haben. Für den kleinsten Schlaghammer wurden Proben von 100 mm Länge und 8 bis 10 mm Dicke mit einem scharfen Kerbeinschnitte von 2 mm als genügend erachtet. Weitere Versuche ergaben als günstige Wärme bei der Prüfung 15° bis 25° C. Die Proben sind stets als Lang- und Querproben zu nehmen, kalt auszuschneiden und dürfen nachträglich nicht erwärmt werden. Als einziger Wert soll die Schlagarbeit bezogen auf die Flächeneinheit im Bruchquerschnitte ermittelt und als »spezifische Schlagarbeit« bezeichnet werden. Die Probe soll »Kerbschlagprobe« heifsen und die dabei zahlenmäfsig festgelegte Eigenschaft des Baustoffes als »Kerbzähigkeit« bezeichnet werden. Die

Form der Kerbe wird Rundkerbe im Gegensatze zur scharfen Kerbe benannt, die lediglich bei besonderen Versuchen unter dem kleinen Fallwerke benutzt und mit einem Winkel von 45° eingeschnitten werden soll. A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Versuche über die hemmende Wirkung von Sandgleisen.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, Mai, Nr. 37, S. 258. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 5 auf Tafel XXV.

Die Eisenbahndirektion Halle hat aus der Notwendigkeit, auf einem Bahnhofe einfahrende Schnellzüge im Falle des Durchrutschens auf ein kurzes und deshalb mit Sandaufschüttung versehenes Stumpfgleis leiten zu müssen, Versuche angestellt, die über die hemmende Wirkung dieser Sandgleise Aufschlufs geben sollten. Untenstehende Zusammenstellung gibt die Ergebnisse wieder, die auf dem nach Abb. 2 bis 4, Taf. XXV angeschütteten Gleise gewonnen wurden. Die Versuchszüge bestanden aus 15 leeren 0-Wagen, an deren Spitze eine ausgemusterte kalte Lokomotive im Gewichte von 51 t stand. Die Züge wurden abgestofsen, die Geschwindigkeiten vor dem Sandgleise aus den durch Knallkapseln bezeichneten Wegeabschnitten, die Wege im Versuchsgleise durch Messung bestimmt. Das Gleis lag wagerecht, war gerade und mit Leitschienen versehen. Die Versuche I bis V fanden bei einer Aufschüttung nach Abb. 2, Taf. XXV statt, wobei die Gleise nach jedem Auffahren von dem zu feinem Mehle zerdrückten Sande gereinigt und frisch beschüttet wurden. Eine Steigerung der hemmenden Wirkung schien erwünscht und wurde, da weder eine Verlängerung des Gleises noch das Anheben in eine Steigung von etwa 1 : 50 angängig war, zunächst durch Erhöhung der Sandüberdeckung, dann durch Verwendung anderer Aufschüttstoffe und durch flachere Gestaltung des am Gleisende liegenden Auflaufberges nach Abb. 3 und 4, Taf. XXV in den Versuchen Nr. VI und VII erprobt. Hierbei zeigte sich mit der stärkern Überdeckungsschicht wachsende Entgleisungsgefahr, während die Wahl der Schüttstoffe selbst bei verschiedenem Feuchtigkeitsgrade weniger ausschlaggebend war, die geringere Steigung des Auflaufberges aber vorteilhaft erschien.

Aus diesen an ungebremsten Zügen vorgenommenen Versuchen geht hervor, dafs das Sandgleis in der jetzigen Form ausreicht, um einen Zug ohne wesentliche Beschädigung zum Halten zu bringen, der wohl kaum jemals ungebremst den Bahnhof durchfährt, auf dem er halten soll. Aus den Ergebnissen ist für die Anlage von Sandgleisen eine Anzahl von Regeln abgeleitet worden, die Lage, Länge und Steigung des

Nr.	Zuggewicht G	Geschwindigkeit im Punkte A der Abb. 2 bis 4, Taf. XXV		Im Sandgleise zurückgelegter Weg	Lebendige Kraft des Zuges K	Auf 1 m Sandgleis vernichtete lebendige Kraft k_s	Vom Auflaufberge vernichtete lebendige Kraft k_a	Höhe der Sand- oder Steingrusdecke über S.O.	Verhalten des Zuges
		V	v						
	t	km/St.	m/sec.	m	mt	mt	mt	cm	
I	158	18,0	5,0	62,0	200	3,2	—	3 Quarzsand Abb. 2, Taf. XXV	Zug kam allmälig ohne jede Beschädigung zum Stehen. Entgleisung war nicht eingetreten.
II	158	22	6,0	49,0	284	5,6	—	5 bis 6 Sand. Abb. 2, Taf. XXV	Zug kam ohne jede Beschädigung allmälig zum Stehen. Hinterachse des Tenders 37 m hinter dem Nullpunkte A entgleist. Tender war nach Aufgleisung lauffähig.
III	161	21	5,8	84,0	274	3,3	—	3 Sand. Abb. 2, Taf. XXV	Wie bei Versuch I.
IV	161	33	9,1	116	670	nach III zu 3,3 angenommen	300	3 Sand. Abb. 2, Taf. XXV	Halten des Zuges ohne Beschädigung. Beide hinteren Tenderachsen dicht hinter dem Nullpunkte entgleist, nach Aufgleisung lauffähig. Lokomotive war 3 m in den Auflaufberg hineingefahren.
V	161	36	10,0	122,5	800	wie vor zu 3,3 angenommen	430	3 Sand. Abb. 2, Taf. XXV	Halten ohne Beschädigung. Tender dicht hinter dem Punkte A, Lokomotive am Auflaufberge entgleist, in den sie 9,5 m hineingefahren war. Lokomotive und Tender nach Aufgleisung lauffähig.
VI	166	30	8,4	97	613	6,3	—	3 bis 9 Steingrus aus hartem Porphyr. Abb. 3, Taf. XXV	Halten allmälig ohne Beschädigung. Die drei Lokomotivachsen waren 50 m hinter Punkt A entgleist. Lokomotive war nach Aufgleisung lauffähig.
VII	166	38	10,6	112	940	nach IV zu 6,3 angenommen	300	6 bis 12 Steingrus. Abb. 4, Taf. XXV	Allmäliges Halten ohne jede Beschädigung. Die drei Lokomotivachsen waren 60 m hinter dem Punkte A entgleist. Lokomotive war 11 m in den Auflaufberg eingedrungen, nach Aufgleisung aber lauffähig.

Auffanggleises, Maßnahmen gegen Entgleisung, Wahl und Verteilung des Überschüttungsstoffes, Anlage des abschließenden Anlaufberges und endlich die Entwässerung der Anlage betreffen. Danach sind in Abb. 5, Taf. XXV die Mindestabmessungen einer derartigen Gleisanlage festgelegt.

A. Z.

Besondere Eisenbahnarten.

Die Münster-Schlucht-Bahn.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1908, Mai, Heft 15, S. 293. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 8 auf Tafel XXV.

Die von der Elektrizitätsgesellschaft Alioth erbaute und 1907 in Betrieb gesetzte Bergbahn von Münster im Oberelsaß nach dem 755 m höher liegenden Grenzpasse Schlucht ist durch die neuartige Vereinigung von Reibungs- und Zahnrad-Antrieb bemerkenswert. Die Bahn hat 10,8 km Länge, auf 8 km ist sie teils im Zuge der Staatsstraße, teils auf eignem Bahnkörper liegend Reibungsbahn mit einer Höchststeigung von 60 ‰, auf 2,8 km Zahnbahn mit 22 ‰. Bis km 0,6 sind Rillenschienen verwendet, von da an liegen Breitfußschienen von 12 m Länge und 20 kg/m Gewicht auf je 13 getränkten Eichenholzschwellen. Der Zahnstangenoberbau der Bauart Strub ist ähnlich der an der Vesuvbahn getroffenen Anordnung und aus Abb. 6, Taf. XXV zu ersehen. Die Zahnstangen sind durch Klemmplatten und Schrauben auf schmiedeisernen Sätteln befestigt, die 1,5 cm tief in die Schwellen eingelassen sind und diese bergwärts klauenförmig umfassen. Außerdem sind die Sättel mit den Schwellen durch Schrauben verbunden. Gegen Gleiswanderung ist der Zahnstangenoberbau durch sieben geeignet verteilte Betonkörper gestützt.

Das Kraftwerk enthält zunächst zwei Verbund-Dampfmaschinen, die bei 12 at Dampfdruck und 124 Umdrehungen in der Minute je 250 PS leisten und mit überhitztem Dampf aus zwei Kesseln von je 82 qm Heizfläche arbeiten. Die Maschinen treiben mittels Riemen zwei Drehstromerzeuger von je 200 KVA Leistung an. Der auf 7000 V gespannte Strom wird von der auf der Hallenstirnwand erhöht angebrachten Schaltanlage auf besonderm Gestänge, zum Teil an den Masten der Fahrdrahtleitung, dem bei km 6 liegenden Umformerwerke zugeführt, und daselbst in zwei Umformergruppen aus je einer asynchronen Drehstrom-Triebmaschine und einem unmittelbar damit gekuppelten Gleichstromerzeuger auf 750 bis 1000 V abgespannt.

Jede Maschinengruppe leistet im Dauerbetriebe 150 PS, kann aber ohne schädliche Erwärmung eine Stunde lang 30 % überlastet werden. Die günstige Lage des Umformerwerkes macht eine Speiseleitung überhaupt entbehrlich. Die aus zwei Runddrähten von 9 mm Durchmesser bestehende Fahrdrahtleitung ist an den üblichen Mastenauslegern und Tragdrähten aufgehängt.

Die Züge bestehen aus einem vierachsigem Triebwagen, der bei 25,5 t Gewicht 40 Reisende faßt, und einem Anhängewagen für 72 Reisende bei 32 t Gewicht. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt auf der Reibungsstrecke im Mittel 17 km/St., auf der Zahnstrecke 7,5 km/St. Die Triebwagen, deren Untergestelle in Winterthur erbaut sind, ruhen auf zwei Drehgestellen der Bauart Strub nach Abb. 7 und 8, Taf. XXV. Bei dieser erstmals hier verwendeten Anordnung ist der Drehzapfen zur Erhöhung des Reibungsdruckes möglichst nahe an die Triebachse herangerückt. Jedes Gestell hat zwei Triebmaschinen von 85 PS Regel- und 100 PS Höchstleistung, wovon die eine die Reibungstriebachse, die andere mittels doppelten Zahnradvorgeleges das lose auf der Achse sitzende Triebzahnrad antreibt. Auf der Zahnstrecke arbeiten alle Triebmaschinen, sonst sind nur die beiden hintereinander geschalteten Reibungstriebmaschinen in Tätigkeit. Die beiden Triebzahnräder eines Wagens werden durch zwei mittels gemeinsamen Gestänges verbundene Bandklotzbremsen abgebremst, die auf eine neben dem Zahnrade sitzende Rillenscheibe wirken. Auf der Ankerwelle der Zahntriebmaschine ist ebenfalls eine Bandbremse mit Geschwindigkeitsregler befestigt, der bei Überschreitung der zulässigen Geschwindigkeit die durch Fallgewicht betätigte Bremse auslöst. Die Regler können auch von den Führerständen aus betätigt werden. Außerdem sind eine auf alle Räder wirkende, gewöhnliche Hand-Spindelbremse und eine elektrische Kurzschlußbremse vorgesehen. Die 10,48 m langen Wagenkasten sind gefällig und enthalten drei geschlossene, zwei offene Abteile und einen schmalen Raum für die Widerstände. Die an beiden Wagenenden befindlichen Führerstände sind mit den nötigen Meßinstrumenten, Sicherungen und Hauptstromausschaltern ausgestattet und enthalten sonst außer den Bremseinrichtungen nur einen einzigen Fahrschalter, dessen Kurbelstellungen für alle Schaltungen zwangläufig gesichert sind. Die Stromentnahme vom Fahrdrahte erfolgt durch zwei Bügelstromabnehmer, die mit den nötigen Blitzschutzvorrichtungen in üblicher Weise auf dem Wagendache angeordnet sind.

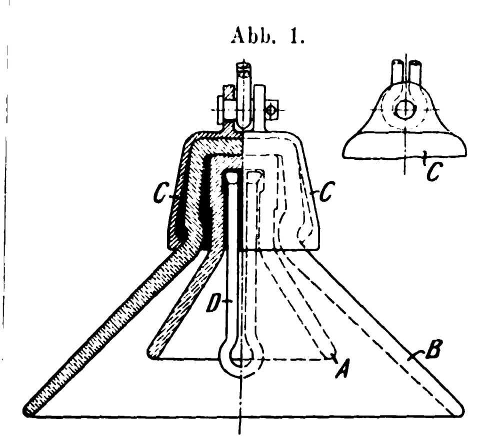
A. Z.

Stromdichte Tragglocke für 25000 V.

(Génie civil 1909, Jan., Heft 13. S. 228. Mit Abb.)

Eine neue äußerst kräftige und stromdichte Tragglocke von Locke für Hochspannungsleitungen zeigt Textabb. 1. In eine Stahlblechfassung C mit Hängeösen sind zwei in einander steckende Porzellanglocken A und B eingekittet. Einschnürungen am untern Rande der Befestigungsköpfe erhöhen die Haftfestigkeit des Zementkittes. Im Innern der Glocke A ist die Tragöse D befestigt, deren umgebogene Enden federnd in der Aussparung der Glocke anliegen und gleichfalls mit

Abb. 1.



Zement eingegossen sind. Die Glocke ist in senkrechter Stellung, in der sie meist befestigt wird, mit 100000 V Spannung während fünf Minuten und mit einer Last von 6000 kg geprüft. Die Betriebspannung soll jedoch 25 000 V nicht überschreiten, sonst müssen an einem Aufhängepunkte mehrere Glocken hinter einander verwendet werden. Die Glocken können auch wagerecht hängen und bieten dann besonders bei Regenwetter noch bessern Schutz gegen Stromverluste. Der kleinste Abstand zwischen den Eisenteilen beträgt etwa 115 mm und der Weg über die Oberfläche der Glockenkörper für abirrende Ströme etwa 61 cm. A. Z.

Elektrischer Betrieb auf Stadtstrecken.

(Engineering News 1909, Januar, Nr. 2, Bd. 61, S. 45.)

Der erfolgreiche elektrische Betrieb der Neuyork-Zentralbahn und der Neuyork-Neuhaven-Hartford-Bahn auf den Stadtstrecken in Neuyork führt zahlreiche andere Städte zur Forderung eines gleichen Betriebes. Diese Forderung wird überdies gestärkt durch die ausgedehnte Verwendung der Elektrizität seitens der Pennsylvania-Bahn auf ihren Endstrecken auf Long-Island, die bald durch die Betriebseröffnung ihres neuen Hauptbahnhofes in Neuyork*) ergänzt werden wird; ferner durch den elektrischen Betrieb der Pennsylvania-Bahn nach Atlantic-City, der Grand-Trunk-Bahn unter dem Saint-Clair-Flusse bei Port-Huron und des Cascade-Tunnels in Washington.

*) Organ 1907, S. 102.

Zur Erzwingung der Einführung des elektrischen Betriebes auf den Endstrecken der Illinois-Zentralbahn ist in Chicago, Washington, Philadelphia und Baltimore eine öffentliche Bewegung im Gange. Eine gleiche Bewegung in Saint-Louis, wo die Rauchbelästigung besonders stark ist, kann fast sicher erwartet werden. In Boston wurde der Übergang zum elektrischen Betriebe vor einem Jahre durch das Staats-Eisenbahnamt stark unterstützt. Dieses empfahl auch vor einem Jahre den in Boston endigenden Eisenbahnen, zugleich Untersuchungen über die Kosten und die ganze Frage der elektrischen Einrichtung anzustellen, und forderte sie am 2. Oktober 1908 auf, über den von ihnen gemachten Fortschritt zu berichten.

Nach den Antworten der Gesellschaften auf diese Frage sind die Kosten bei der elektrischen Einrichtung viel gröfser, als bei Dampfverwendung, da nur geringe Ersparnisse an Beförderungskosten entstehen, die im Wesentlichen durch die Mehrkosten für die Unterhaltung der hinzukommenden Vorrichtungen aufgehoben werden. B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Bayerische Staatseisenbahnen.

In den Ruhestand versetzt: die mit dem Titel und Range eines Regierungsrates bekleideten Oberbauinspektoren Heintz und Perzl, Direktionsrat Schreiber und Oberbauinspektor Wagner, sämtlich in München, Inspektor Prandl in Straubing, Regierungsrat Quinat in Nürnberg, Regierungsrat Maier in München, Oberbauinspektor Wagner in München und Obermaschineninspektor Heldrich in München.

Befördert: Direktionsrat Hafner in Schweinfurt zum Regierungsrat und Vorstande der Bauinspektion I Nürnberg.

Versetzt: Direktionsassessor Iblher in Augsburg an die Bauinspektion II Schweinfurt als deren Vorstand und Direktionsassessor Sichling in Nürnberg an die Eisenbahndirektion München mit dem Dienstsitze in Berlin behufs Verwendung im Königlich preufsischen Eisenbahnzentralamte, ferner Direktionsrat Wunder in Weiden als Oberbauinspektor an die Eisenbahndirektion Regensburg und Oberbauinspektor Perzl in Regensburg als Direktionsrat an die Bauinspektion Weiden als deren Vorstand.

Grofsherzogliche General-Eisenbahn-Direktion in Schwerin.

Die Regierungsbaumeister Mühlenbruch und Stuhr sind beim betriebstechnischen bezw. bahnbautechnischen Bureau der General-Eisenbahndirektion zwecks diätarischer Beschäftigung eingestellt worden.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Befördert: Abteilungsingenieur, tit. Eisenbahnbauinspektor Beringer bei der Eisenbahnbauinspektion Stuttgart auf die erledigte Stelle des Eisenbahnbauinspektors in Sigmaringen. In der Verwendung des Eisenbahnbauinspektors Beringer als derzeitigem Vorstande der Eisenbahnbausektion Ulm tritt vorläufig keine Änderung ein.

Versetzt: Eisenbahninspektor Lachenmaier bei der Eisenbahn-Betriebsinspektion Heilbronn zu der Generaldirektion.

Verliehen: Der Titel und Rang eines Oberfinanzrates dem Finanzrate Müller bei der Generaldirektion; der Titel und Rang eines Baurates den Eisenbahnbauinspektoren Wagenmann, Vorstand der Abteilung IV des bahnbautechnischen Bureaus der Generaldirektion; Korherr, Vorstand des hochbautechnischen Bureaus der Generaldirektion; Mühlberger, Vorstand der Eisenbahnbausektion Stuttgart; Hartmann, Vorstand der Eisenbahnbausektion Cannstatt; Jori, Vorstand der Brückenbauabteilung des bahnbautechnischen Bureaus der Generaldirektion; der Titel eines Ober-Finanzassessors den Kollegialhilfsarbeitern bei der Generaldirektion: Eisenbahnbetriebsinspektoren Horn und Binder; der Titel und Rang eines Eisenbahnbauinspektors: den Abteilungsingenieuren Waas, Vorstand der Eisenbahnbausektion Weikersheim; Zaiser, Vorstand der Eisenbahnbausektion Böblingen; Nägele, Vorstand der Eisenbahnbausektion Ludwigsburg und Fell, stellvertr. Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Aalen; der Titel und Rang eines Rechnungsrates: den Eisenbahninspektoren Faude und Joseph Schmid bei der Generaldirektion: Krick bei der Eisenbahnbetriebsinspektion Ulm, Schweitzer, Müller, Böhm und Gann bei der Generaldirektion.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: zu Oberbauräten: Falian, Eisenbahndirektor in Leipzig I; Aufschläger, Eisenbahndirektor in Zwickau; Friefser, Finanz- und Baurat bei der Generaldirektion: zu Bauamtmännern die Regierungsbaumeister des Hoch- und Ingenieurbaufaches: Heidrich, Bauinspektion Chemnitz II; Hahn, Baubureau Dresden-Fr.; Augustin, Baubureau Rötha; Heidrich, Baubureau Altenburg; Friedrich; Baubureau Gera; Schneider, Baubureau Olbernhau: Klein, Bauinspektion Döbeln II; Pokorny, Baubureau Markneukirchen; Pfeiffer, Bauinspektion Zwickau I; Schmidt, Baubureau Dresden-A. I; Gretzschel, Baubureau Döbeln; Lange, Baubureau Thun; Prater, Bauinspektion Leipzig I; Hennig, Baubureau Wilsdruff; Dettelbach, Baubureau Leipzig; Lauenstein, Baubureau Gera; Korn, Bau-

bureau Lommatzsch; Uhlfelder, Baubureau Dresden-Fr.; Falck, Hochbaubureau Dresden; Junge, Baubureau Wilsdruff; Flachs, Bauinspektion Freiberg I; Krüger, Baubureau Tharandt; Schlechte, Bauinspektion Chemnitz I; Seidel, Bauinspektion Dresden-A.; Puruckherr, Baubureau Leipzig; Hildebrand, Bauinspektion Plauen i. V.; die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches: Scherffig, Betriebsmaschinenbureau, Dresden; Thiele, Werkstätteninspektion Chemnitz; Michauck, Betriebsmaschinenbureau Dresden; Ebert, Maschineninspektion Dresden A; Lehmann, Telegrapheninspektion Leipzig; Wentzel, Elektrotechnisches Bureau Dresden; Nechutnys, Maschineninspektion Zwickau; Besser, Telegrapheninspektion Chemnitz; Kallenbach, Werkstätteninspektion Dresden.

K. k. Eisenbahnministerium.*)

Verliehen: dem Oberbaurate bei der Eisenbahnbaudirektion Petschacher anläfslich des Übertrittes in den Ruhestand der Titel eines Hofrates; den Bauräten bei der Eisenbahnbaudirektion Nebensky und Grimm und dem Baurate im Eisenbahnministerium Kulka der Titel und Charakter eines Oberbaurates; den Oberbauräten im Eisenbahnministerium Arnold und Gölsdorf der Titel und Charakter eines Ministerialrates sowie den Bauräten in diesem Ministerium Rother, Fischer Edlen von Zickhartsburg sowie Edlen von Ott der Titel und Charakter eines Oberbaurates.

Aus Anlafs seiner Übernahme in den dauernden Ruhestand wurde dem Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen Schönauer der Titel eines Regierungsrates verliehen.

Ernannt: der Oberbaurat bei der Eisenbahnbaudirektion Zuffer zum Hofrat; der Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen Bertele von Grenadenberg zum Oberbaurat; die Oberkommissäre der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen Tokarski und Siegmund sowie der Maschinen-Oberkommissär der österreichischen Staatsbahnen Rüker zu Inspektoren der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen; der Oberinspektor der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen Neblinger und der mit dem Titel und Charakter eines Hofrates bekleidete Oberinspektor der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen Bardas zu Hofräten bei der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen.

*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1909, Januar, Heft 3, S. 31; Februar, Heft 9, S. 123; März, Heft 10, S. 139.

Bücherbesprechungen.

Die Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Fernbahnen. Erfahrungen und Aussichten auf Grund von Betriebsergebnissen. Von O. C. Roedder, Beratender Ingenieur, vordem Regierungs-Ingenieur der Ver. Staaten. Mit 172 Abbildungen, einer Tafel und Tabellen im Texte und einer tabellarischen Zusammenstellung der Angaben von 77 der wichtigeren elektrischen Bahnen. Wiesbaden, C. W. Kreidel, Preis 12,6 M.

Der Verfasser hat sich keine leichte Aufgabe gestellt, denn bislang ist der elektrische Betrieb auf Hauptbahnen in seinen Anforderungen und Ergebnissen noch wenig geklärt, man mufs versuchen, aus den vorliegenden Erfahrungen Verallgemeinerungen zu gewinnen, und dieses Mittel bietet das Buch.

Eine Einleitung erörtert den wirtschaftlichen Vergleich der verschiedenen Betriebsarten und die sonstigen Umstände, die für oder gegen den elektrischen Betrieb sprechen, dann werden die verschiedenen Formen des elektrischen Betriebes eingehend dargestellt, und schliefslich die Möglichkeiten der Weiterentwickelung für die Verhältnisse verschiedener Länder besprochen.

Die Beigabe von Skizzen für die Schaltungen und von Zeichnungen ausgeführter Fahrzeuge, sowie die übersichtliche Zusammenstellung der wichtigen Angaben über die bestehenden Betriebe erleichtern das Eindringen in den Stoff. Die Ausstattung ist die bewährte des Verlages. Das Buch kann als Mittel der Aufklärung über das behandelte Gebiet empfohlen werden.

Grundzüge des Eisenbahnbaues. I. Teil. Bibliothek der gesamten Technik. Linienführung, Unter- und Oberbau, Schutz- und Nebenanlagen auf freier Strecke. Für den Unterricht und die Übungen an technischen Lehranstalten sowie zum Gebrauch in der Praxis und bei der Vorbereitung für den mittleren technischen Eisenbahndienst bearbeitet von Dipl.-Ing. W. Kochenrath, Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule zu Frankfurt a/M. Dr. M. Jänecke, Hannover. Preis 3,8 M.

Die Bearbeitung ist dem Zwecke des Buches durchaus richtig angepafst, insbesondere sind die allgemeineren und die theoretischen Erörterungen, die nur in ihren Ergebnissen Bedeutung für die im mittleren Dienste stehenden Angestellten haben, auch nur bezüglich dieser Ergebnisse mitgeteilt, sodafs der Leser unmittelbar für Bau und Betrieb nützliche Angaben findet.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione Tipografico Editrice, Turin, Mailand, Rom, Neapel 1909. Preis des Heftes 1,6 M.

Heft 227, Vol. IV, Teil V, Abschnitt XXV. Eisenbahntarife, Verfahren sie zu bilden und auszulegen. Von Ingenieur Filippo Tajani.

Geschäftsanzeigen. Maschinenfabrik und Eisengiefserei Erdmann Kircheis. Aue Erzgebirge. Gegründet 1861. 126. Auflage. 1909.

Diese sehr umfangreiche Veröffentlichung enthält die Preisliste und Abbildungen zu Blech-Biegemaschinen und Pressen in allen Gröfsen, sowie Maschinen zum Schneiden, Stanzen, Hobeln, Falzen, Börteln, Ziehen, Drehen, kurz für alle möglichen Blecharbeiten und gibt einen umfassenden Überblick über dieses Gebiet.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Laufkräne. Mitteilung 16.

Auch dieses Anzeigenheft des wohlbekannten Werkes bietet wieder ungewöhnlich reichhaltigen Stoff sowohl zur Einführung, als auch für die Entscheidung der Wahl für bestimmte Ausführungen auf dem Gebiete des Kranbaues. Insbesondere werden die in neuerer Zeit an Wichtigkeit stetig gewinnenden Kräne zur Beherrschung grofser Grundflächen für die verschiedensten Zwecke gründlich behandelt, und mehrere beachtenswerte Beispiele von Brückenauswechselungen und von Neubauten ohne Rüstung dargeboten.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 10. Heft. 1909. 15. Mai.

Kolbendruck-Schaulinien und Anfahrvorrichtung der 2 B. 1-Vierzylinder-Schnellzug-Verbund-Lokomotiven der dänischen Staatsbahnen.

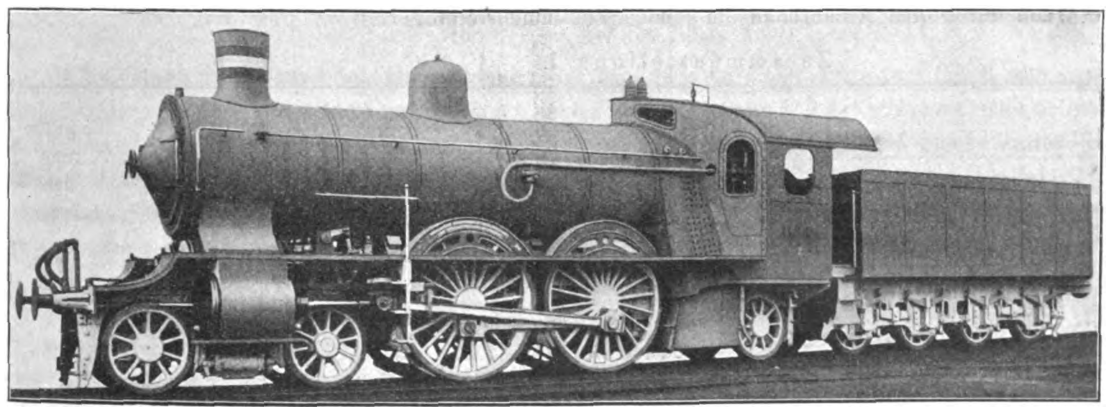
Mitgeteilt von **O. Busse**, Eisenbahndirektor in Kopenhagen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 26 auf Tafel XXVII.

Die neue Vierzylinder-Schnellzuglokomotive der dänischen Staatsbahnen (Textabb. 1) haben wir früher*) beschrieben.

Nachdem eine der Lokomotiven etwa 50,000 km Dienst getan hatte, wurde beschlossen, Dampfdruck-Schaulinien von den Zylindern abzunehmen. Die Lokomotive wurde zuerst einer oberflächlichen Ausbesserung unterworfen, wobei Kolben und Kolbenschieber herausgenommen und nachgesehen wurden; es zeigte sich, dafs diese Teile in tadellosem Zustande waren und völlig dicht gehalten hatten, weshalb man sie ohne Ausbesserung wieder einbaute.

Abb. 1.



Die Spannungszeichner wurden auf der linken Seite der Lokomotive angebracht, weil dort die Aussicht des Führers am wenigsten beeinträchtigt wird, und zwar vier schnellwirkende auf möglichst kurzen Rohrstutzen. Der Platz für die beiden Beobachter ist ganz mit Holz eingekleidet (Abb. 25, Taf. XXVII).

Der Antrieb für die Spannungsmesser wurde vom Niederdruck-Kreuzkopfe mittels einer Hebelanordnung nach Abb. 24, Taf. XXVII abgeleitet. Der Verkleinerungshebel hat einen Schlitz, durch den er sich um den festen Drehpunkt a bewegen kann, hierdurch erreicht man, dafs der Punkt b, von dem die Schnurbewegung abgeleitet ist, sowohl ganz zur Ruhe gebracht werden, als auch einen für die Trommelbewegung nötigen Ausschlag machen kann, indem man den Verkleinerungshebel senkt oder hebt. Diese Anordnung wurde getroffen, weil es erfahrungsmäfsig sehr schwierig ist, die Trommelschnur einzuhängen, wenn der Hebel in schneller Bewegung ist. Diese Schwierigkeit wurde also sehr einfach gehoben. Zuerst hatte man den Hebel c aus Eisen gemacht, bei grofsen Geschwindigkeiten traten dann aber starke Stöfse auf, die den Aufenthalt neben den Spannungsmessern unheimlich machten; wir fertigten deshalb den Hebel aus Eichenholz an mit passendem Messingbeschlage; dieses Mittel erwies sich als sehr vorteilhaft und beseitigte alle Stöfse.

Der Schwinghebel wird mittels einer an die Laufstange gebundenen Schnur d gehoben, dann wird ein Augenstift durch die Löcher in den Schwingbolzen f und in der Schwinge gesteckt, wodurch der Schwinghebel gehalten wird, so lange man Schaulinien aufnehmen will. Die Zugschnüre werden alle vier in den am Schwinghebel hängenden Haken g eingehakt, ihre Länge wird mit den Klemmhaken geregelt, die zu den Spannungszeichnern gehören und mit diesen geliefert sind.

Alle Schaulinien sind bei voll geöffnetem Regler genommen.

Der Antrieb aller vier Spannungszeichner erfolgte blofs vom Niederdruck-Kreuzkopfe aus, dies bewirkt im mittlern Teile der Schaulinien des Hochdruckzylinders eine kleine Verschiebung, weil die Winkel, welche die Kurbelstangen mit den

*) Organ 1907, S. 1.



Kurbeln bilden, verschieden sind. Diese Verschiebung ist in die Schaulinien eingestrichelt.

Abb. 1 bis 18, Taf. XXVII zeigen einige verkleinerte Beispiele der gewonnenen Schaulinien*) genau nach den Aufnahmen ohne Berichtigungen und Verschönerungen. Die Mafsstäbe der Dampfspannung sind bei den einzelnen Schaulinen so gewählt, dafs der Abstand vom Ende dem Verhältnisse des schädlichen Raumes entspricht (Abb. 1, Taf. XXVII). Der schädliche Raum im Hochdruckzylinder ist 16,5 % im Niederdruckzylinder, 9,4 % des Zylinderinhaltes, der Inhalt des Verbinders ist gleich dem 1,54 fachen des Hochdruckzylinders.

Die eingeschriebenen Mittel-Drücke sind durch ein Amslersches Planimeter unmittelbar von den Streifen abgelesen.

Man wird daraus die Überzeugung gewinnen, dafs die Steuerung und der doppelte Kolbenschieber vorzüglich arbeiten. Dies hat unter anderem seinen Grund in den grofsen Einströmquerschnitten, die ein solcher Kolbenschieber gibt, bei 340 mm Durchmesser entspricht er einem Flachschieber mit etwa 1 m Kanalbreite. Auffällig ist bei den meisten Schaulinien des vordern Endes des Hochdruckzylinders auf der linken Seite eine kurze Erhebung über die sonstige Eintrittspannung; die Ursache diese Unregelmäfsigkeit zu ermitteln, ist nicht gelungen.

Einige Schaulinien sind auch aufgenommen, um die Wirkungsweise des Anfahrventiles**) zu beobachten.

Die Anfahrvorrichtung sitzt mit ihrer Mündung dicht auf dem Kanale, der den Dampf vom Kessel zum Hauptschieber leitet, und hat zwei Ausströmungen 4 und 5, die unmittelbare Verbindung mit dem vordern und hintern Dampfkanale des Hochdruckzylinders haben. Wenn durch den Anfahrhahn im Führerstande und durch die Rohrleitung und Stutzen 3 der Druck aus dem Raume 1 entfernt wird, so hebt sich der Hülfskolben 2, weil unter ihm Frischdampf steht, und der frische Kesseldampf strömt durch 4 und 5 auf beide Seiten des Hochdruckkolbens. Auf dessen Arbeitseite ist schon hoher Druck, und deshalb empfängt diese Seite nur langsam Drucksteigerung, zumal der Querschnitt von 4 und 5 nur klein ist. Auf dessen Auspuffseite, die Verbindung mit dem Verbinder und dem Niederdruckzylinder hat, herrscht dagegen geringer Druck, der Dampf strömt dabei rasch zu und steigert den Druck in diesen Räumen. Das gibt zwar einen schädlichen Rückdruck auf dem Hochdruckkolben, aber einen nützlichen Druck auf dem 2,8 mal gröfsern Niederdruckkolben, und dieser dient dazu, die Zugkraft zu vermehren, sowohl beim Anfahren, als auch bei gröfseren Geschwindigkeiten. Würde der Zustand lange dauern, so würde zwar auf beiden Seiten des Hochdruckkolbens gleicher Druck auftreten, und im Verbinder und grofsen Zylinder Kesselspannung entstehen, wenigstens soweit die Zylindersicherheitsventile das zulassen; dieser Zustand tritt aber in Wirklichkeit nicht ein, weil die Zuströmung durch das Anfahrventil blofs durch ein 24 mm weites Loch erfolgt, also seine Entstehung ziemlich lange Zeit beanspruchen würde, während deren sich die Lokomotive eben mit erhöhter Zugkraft vorwärts bewegt.

Verschiedene Schaulinien, namentlich Nummer XIII bis XVII zeigen dies; der Druck im Verbinder und auf den damit in Verbindung stehenden Kolbenseiten steigt um 1,6 bis 2,4 at, und die Kraft der Lokomotive steigert sich um etwa 20 % nach Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Füllung der Hochdruckzylinder	Geschwindigkeit	Anfahrventil geschlossen					Anfahrventil offen					Vergröfserung der Leistung
		Hochdruck		Niederdruck		Leistung im ganzen	Hochdruck		Niederdruck		Leistung im ganzen	
		Dampfspannung	P.S.	Dampfspannung	P.S.		Dampfspannung	P.S.	Dampfspannung	P.S.		
%	km/St.	at		at		P.S.	at		at		P.S.	%
40	55	4,97	365	1,75	360	725	2,99	220	2.90	595	815	12,4
40	65	4,31	376	1,76	430	806	3,32	290	2.64	635	925	14,8
40	75	4,26	425	1,65	461	886	3,53	352	2,65	740	1092	23.2
50	30	6,42	258	2,43	274	532	4.62	186	3,93	443	629	18,3
50	40	6,27	334	2,27	338	672	4.56	242	3,58	534	776	15.5
70	25	7,96	266	3,31	310	576	5,92	197	5,26	491	688	19.5

Ein Anwachsen der Zugkraft um etwa 20 % kann bei Anfahren der Züge und auf starken Steigungen von ganz beträchtlichem Werte sein, sofern Dampf genug erzeugt wird.

Bei der Schaulinie Nr. X ist beispielsweise mit 70 % Füllung des Hochdruckzylinders und geschlossenem Anfahrventile der Mitteldruck im Hochdruckzylinder 7,96 at und im Niederdruckzylinder 3,31 at mit beziehentlich 266 und 310 P.S., im ganzen 576 P.S., bei Öffnen des Anfahrventiles. Bei Schaulinie Nr. XVII ändert sich der Mitteldruck auf 5,92 und 5,26 at, und die Leistung auf 137 und 491 P.S., also im Ganzen auf 688 P.S., um 19,5 %; diese beiden Schaulinien sind nach Rankine verwandelt worden, wie in Abb. 22, Taf. XXVII angegeben ist.

Da das Anfahrventil auch für das Anfahren tadellos wirkt, und in letzt genannter Beziehung auch eine wertvolle Kraftsteigerung gibt, mufs diese Anfahrvorrichtung als eine glücklich entworfene bezeichnet werden, wofür auch noch ihre grofse Einfachheit spricht.

Schaulinien für das Anfahren mit ganz ausgelegter Steuerung geben Nr. XI und XII.

*) Zu den Zahlenangaben in den Schaulinien ist zu bemerken, dafs φ_1 den Füllungsgrad nach der Teilung am Steuerhebel, φ_2 den nach der Berechnung der Schaulinien, V die Geschwindigkeit, p den Kesselüberdruck. p_1 den mittleren Kolbenüberdruck im Hochdruckzylinder, p_2 den im Niederdruckzylinder, N_h die Leistung des Hochdruckzylinders, N_n die des Niederdruckzylinders bedeutet.

**) Organ 1907, S. 2. Textabb. 1.



Beim Entwerfen der Lokomotive hatte man sich die Arbeit in den Zylindern auf Rankine's Art dargestellt*), um die Schieberverhältnisse bestimmen zu können. Um dieses zu prüfen, sind vier Schaulinien in dieser Weise behandelt, und zwar so, dafs man zuerst eine Hochdruck-Schaulinie aus den Mittelwerten von vorn und hinter dem Kolben aufgezeichnet hat, und dann in gleicher Weise eine Niederdruck-Schaulinie auftrug. Die Mariotte'sche Linie ist ermittelt nach dem Punkte des gröfsten Dampfraumes.

In Zusammenstellung III, S. 6, Organ 1907, sind die berechneten Mitteldrücke im Hoch- und Niederdruck-Zylinder angegeben. Diese Drücke sind in Abb. 23, Taf. XXVII, aufgetragen, und die aus den Kolbendruck-Schaulinien berechneten Mitteldrücke als Kreise o eingezeichnet; die gefundenen Werte stimmen mit den errechneten ganz gut überein; die gröfsten Abweichungen treten bei langsamer Fahrt auf, wo die Abkühlung eine gröfsere Rolle spielt. Das hat aber für den Zugdienst keine Bedeutung, weil meist schnell gefahren wird.

Bei den hohen Leistungen, die der heutige Schnellzugdienst von den Lokomotiven fordert, ist die vierzylindrige Bauart mit oder ohne Dampfüberhitzung jedenfalls die Schnellzuglokomotive der Zukunft, weil diese neben bester Ausnutzung des Heizstoffes durch den guten Ausgleich der bewegten Massen sich selbst und den Oberbau schont. Ein Einwand gegen die Zylinder-Anordnung betrifft die Vielseitigkeit der beweglichen Teile, bei der Vauclain'schen Anordnung ist jedoch diese Vielseitigkeit bedeutend vermindert durch Anordnung von nur einer Steuerung für je zwei Zylinder, und es ist nun höchst erfreulich, dafs diese Steuerungsanordnung gut arbeitet.

*) Organ 1907, S. 4, Textabb. 5.

In Dänemark sind jetzt 16 Lokomotiven dieser Bauart in Betrieb, einige davon sind bereits gegen 60 000 km gelaufen, und Schieber, sowie Steuerung haben sich tadellos gehalten. Es hat sich glücklicherweise herausgestellt, dafs der Kessel und die gewählte Schornstein- und Blasrohr-Anordnung sehr reichlich Dampf erzeugen.

Die 1904 in St. Louis gewonnenen Schaulinien und Beobachtungen, wie die vorliegende Arbeit zeigen ebenso gute Ergebnisse, wie mit zwei Schiebern erreicht werden können, demnach wird auch dieser Einwand hinfällig und die Vierzylinder-Bauart mit gemeinschaftlicher Steuerung wird auch bei den Verwaltungen Eingang finden, die sich bisher abwartend verhalten haben.

Über die Leistung der Lokomotiven ist früher*) eine Berechnung aufgestellt worden, aus der sich ergibt, dafs man 370 t schwere Eilzüge sollte befördern können; die Erfahrung im Betriebe hat gezeigt, dafs man über 400 t befördern, und dennoch etwas Zeit gewinnen kann.

*) Organ 1907, S. 6.

Die Umgestaltung der Bahnanlagen in und bei Köln.

Von **Beermann**, Regierungs- und Baurat zu Köln.

Hierzu Pläne auf den Tafeln XXVIII und XXIX.

Als Einleitung zu eingehenden Darstellungen der grofsen Bahnhofsanlagen in der Umgebung von Köln am Rhein teilen wir im folgenden zunächst eine allgemeine Übersicht über die letzten und für die nächste Zeit geplanten Änderungen und Erweiterungen der Verkehrsanlagen um Köln mit, wie sie ähnlich vor kurzem auch bereits an anderer Stelle*) veröffentlicht ist. Die Beschreibung der einzelnen Anlagen wird demnächst in einer Reihe von Sonderaufsätzen folgen.

Der Hauptbahnhof Köln, der bei seiner Vollendung im Jahre 1894 technisch wie architektonisch mit Recht als ein bedeutendes Werk gepriesen wurde, teilt mit einer ganzen Reihe jüngerer, und mit bedeutendem Kostenaufwande hergestellter Bahnhofsanlagen das Schicksal, in verhältnismäfsig kurzer Zeit den Betriebsanforderungen nicht mehr gewachsen zu sein. Die Ursachen hierfür sind verschiedener Art; als die wichtigste darf man den ohne Beispiel in der Geschichte des Verkehres dastehenden Verkehrsaufschwung in dem letzten Jahrzehnt betrachten, den in diesem Umfange niemand voraussehen konnte. Zwei Zahlen mögen das für die Verhältnisse in Köln beweisen:

Im Jahre 1894 verkehrten auf dem Bahnhofe Köln: 186 Züge, 176 für Reisende, 10 für Güter, im Jahre 1907: 466 Züge, 375 für Reisende, 81 für Güter, das bedeutet eine Verkehrsteigerung in dreizehn Jahren um fast 150 % oder 11,6 % im Jahre.

*) Zentralblatt der Bauverwaltung 1908, S. 386

Die Unzulänglichkeit der Anlagen erstreckt sich nicht allein auf den Hauptbahnhof selbst, sondern auch auf die unmittelbar in diesen einmündenden Zufuhrlinien. Auf der rechten Rheinseite vereinigen sich (Taf. XXVIII) in Deutzerfeld von der einen Seite kommend die Linien von Giefsen und Niederlahnstein, von der andern die von Elberfeld und Düsseldorf, und der gewaltige Verkehr dieser vier Schnellzuglinien drängt sich schliefslich auf der kurzen, nur zweigleisigen Strecke Deutzerfeld-Köln Hauptbahnhof zusammen. Zur Zeit verkehren auf diesem Gleisabschnitte täglich rund 180 Personenzüge. Damit ist aber die Inanspruchnahme dieser Strecke nicht erschöpft.

Die für den Hauptbahnhof Köln, einen Personenbahnhof, auf dem zur Zeit etwa 50 % aller Züge beginnen und enden, erforderlichen Abstellanlagen konnten seiner Zeit des beschränkten Raumes wegen nicht mit dem Bahnhofe selbst in unmittelbare Verbindung gebracht, sondern mufsten zum gröfsern Teile auf dem sogenannten Betriebs- oder Abstell-Bahnhofe Köln, also auf der linken Rheinseite, zum kleinern Teile auf dem Verschiebebahnhofe Deutzerfeld, also auf dem rechten Ufer, untergebracht werden.

Wenn nun auch an sich ein nicht zu unterschätzender betrieblicher Vorteil darin liegt, dafs zu beiden Seiten des Bahnhofes Abstellanlagen vorhanden sind, so erfährt doch die Strecke Köln-Deutzerfeld bei dieser Einrichtung eine weitere Belastung durch die Leerfahrten der Wagenzüge und Lokomotiven. Zu diesen Fahrten kommen endlich noch über 40 Güterzüge, die

allerdings zum gröfsten Teile nachts über die Brücke geschoben werden, sodafs die Strecke Deutzerfeld-Köln Hauptbahnhof im ganzen mit 370 bis 380 planmäfsigen Fahrten täglich belegt ist. Da sich der Verkehr in etwa 20 Stunden täglich abwickelt, so mufs ungefähr alle drei Minuten eine planmäfsige Fahrt erfolgen, und das ist eine solche Überlastung, dafs die planmäfsige Durchführung der Züge bei der geringsten Abweichung von der Fahrordnung, bei der unbedeutendsten Betriebsstörung in Frage gestellt wird. Es war daher eine der dringlichsten Aufgaben der Verwaltung, hier durch Herstellung des dritten und vierten Gleises auf einer nochmaligen Überbrückung des Rheines möglichst schnell Wandel zu schaffen.

Auf der linken Rheinseite liegen die Verhältnisse scheinbar etwas günstiger. Hier schliefsen sich in der Nähe des Abstellbahnhofes Köln die Linien von Coblenz und Trier einerseits, die von Aachen, Grevenbroich und Neufs anderseits nicht zu einem, sondern bis auf ein kurzes, noch fehlendes Zwischenstück zu zwei Gleispaaren zusammen, aufserdem ist noch ein drittes Gleispaar zur Verbindung des Hauptbahnhofes mit dem genannten Betriebs- oder Abstell-Bahnhofe vorhanden. Die letzteren beiden Gleise nun, die sogenannten Betriebsgleise, die in erster Linie dem Abstellverkehre dienen sollen, mufsten mit Rücksicht darauf, dafs alle Eilgutanlagen bisher mit dem Betriebsbahnhofe vereinigt waren, gleichzeitig für die sehr umfangreichen Verschiebearbeiten des Eilgüterverkehres in Anspruch genommen werden. Daher mufste der ebenso lebhafte Abstellverkehr zwischen Abstellbahnhof und Hauptbahnhof zum Teil über die Coblenzer und Aachener Hauptgleise geleitet werden, und das hatte wieder empfindliche Störungen in der planmäfsigen Durchführung der Personenzüge zur Folge. So wurden auch an dieser Stelle Verbesserungen der Betriebsanlagen in gröfserm Umfange nötig, die ihrer grofsen Dringlichkeit wegen zum Teil bereits ausgeführt sind. Zunächst sind die Betriebsgleise zwischen Abstellbahnhof und Hauptbahnhof durch Verlegung aller Eilgutanlagen nach dem Güterbahnhofe Gereon vollständig vom Eilgutverkehre befreit worden, wodurch gleichzeitig die Möglichkeit gegeben worden ist, den Abstellbahnhof selbst wesentlich zu vergröfsern und leistungsfähiger auszugestalten. Aufserdem wird das kurze noch fehlende Stück für die Doppelgleisigkeit der Coblenzer Hauptgleise bald ausgebaut werden.

Die einschneidendste Änderung und Verbesserung für den Abstellverkehr soll aber darin gefunden werden, dafs auch auf dem rechten Ufer, auf dem Gelände des zu verlegenden Verschiebebahnhofes Deutzerfeld ein Abstellbahnhof von solchem Umfange errichtet wird, dafs er an Leistungsfähigkeit der des erweiterten Betriebsbahnhofes auf der linken Seite gleichkommt. Durch eine solche Anordnung wird erreicht, dafs später alle Züge, die von der linken Rheinseite kommen und im Hauptbahnhofe enden, unmittelbar nach ihrer Entleerung nach dem Abstellbahnhofe Deutzerfeld abgeschoben, während die von der entgegengesetzten Richtung hier endenden Züge dem Betriebsbahnhofe Köln als Leerzüge zugeführt werden, und umgekehrt beim Beginne der Züge.

Diese Mafsnahme setzt allerdings einige nicht unwesentliche Änderungen in den Anlagen des Hauptbahnhofes voraus. Von den acht Gleisen des Bahnhofes sind seinerzeit vier an jeder Seite als Kopfgleise ausgebildet worden, um den besonders für den Übergangsverkehr nicht zu unterschätzenden Vorteil der Zugänglichkeit der einschliefsenden Bahnsteige ohne Gleisüberschreitung oder Untertunnelung, vom Wartesaalgebäude aus, zu erreichen. Diese Anordnung hat aber bekanntlich für den Betrieb den empfindlichen Nachteil, einer raschen Zugfolge und der Einführung des Richtungsbetriebes im Wege zu sein, und mit dem von Jahr zu Jahr fast sprungweise ansteigenden Verkehre wuchsen diese Nachteile derart, dafs die Umwandelung der Kopfgleise in Durchgangsgleise nicht mehr umgangen werden konnte. Denn von dieser Mafsregel, der Einführung des Durchgangs- und Richtungs-Betriebes für die durchfahrenden Züge und für den Abstellverkehr verspricht sich die Eisenbahnverwaltung neben dem viergleisigen Ausbaue der Strecke Deutzerfeld-Köln einen durchgreifenden Erfolg für die glattere Abwickelung des nachgerade zu gewaltiger Höhe angeschwollenen Verkehres im Hauptbahnhofe.

Der Güteraustausch zwischen der rechten und linken Rheinseite erfolgte bisher lediglich vom Verschiebebahnhofe Deutzerfeld (Taf. XXVIII) aus nach dem Verschiebe-Güterbahnhofe Köln-Gereon und umgekehrt. Der letztgenannte Bahnhof hatte aber mit der Zeit einen solch umfangreichen Ortsgüterverkehr zu bewältigen, dafs er zu Ordnungszwecken für den durchgehenden Verkehr nicht mehr in Anspruch genommen werden konnte. Zu seiner Entlastung wurde vor einigen Jahren am südlichen Umfange der Stadt der Verschiebebahnhof Eifeltor errichtet. Die Entlastung, die diese Anlage brachte, genügte aber nicht, um alle Mängel, die sich im Laufe der Jahre in der Abwickelung des Güterverkehres herausstellten, zu beseitigen. Zunächst erwies sich der rechtsrheinische Verschiebebahnhof Deutzerfeld als zu klein und nicht genügend leistungsfähig. Ferner waren alle Güterzüge zwischen den beiden Rheinseiten auf die zweigleisige Strecke Deutzerfeld-Köln Hauptbahnhof angewiesen.

Da diese Strecke nun, nach dem oben Gesagten überlastet ist, und nahezu vollständig für den Personenverkehr in Anspruch genommen werden mufste, konnten die Güterzüge fast nur nachts in den Stunden von 1 bis 4 Uhr früh über diese Strecke gefahren werden. Diese Beschränkung des Güterverkehres in der Benutzung der genannten Strecke wirkte aufserordentlich störend und verzögernd auf den Wagenumschlag und hatte so grofse wirtschaftliche Schädigungen im Gefolge, dafs wirksame Abhülfe auch für den Güterverkehr zu schaffen zur unabweisbaren Notwendigkeit wurde. Den Güterverkehr auf das künftige dritte und vierte Gleis Deutzerfeld-Köln Hauptbahnhof zu verweisen, erschien nicht angängig. Denn ein Teil der durch den viergleisigen Ausbau erhöhten Leistungsfähigkeit der Strecke wird alsbald nach der Eröffnung durch die Bedienung des erweiterten Abstellbahnhofes Deutzerfeld aufgezehrt; ein anderer Teil mufs für den unausbleiblichen Verkehrszuwachs verfügbar bleiben und endlich darf, abgesehen von der Strecke selbst, der ohnehin schon vollauf belastete Hauptbahnhof künftig mit der Durchführung von Güterzügen überhaupt nicht mehr in Anspruch genommen werden.

Die neue, gesonderte Güterzugverbindung zwischen den

beiden Rheinufern mufste daher aufserhalb des Gebietes des Hauptbahnhofes gesucht werden. Hierfür ergab sich als zweckmäfsigster Ausgangspunkt auf der linken Rheinseite der Bahnhof Köln-Süd (Taf. XXIX), dem die Güterzüge dieser Seite von beiden Richtnngen bequem unter Umgehung des Hauptbahnhofes zugeführt werden können. Die zweigleisig auszubauende Verbindung zweigt also von Köln-Süd ab, geht, alle Strafsen schienenfrei überkreuzend, am Bahnhofe Bonntor vorbei, überschreitet oberhalb der Handelshochschule den Rhein, legt sich rechtsrheinisch auf die »Schiffbrückenlinie«, das ist die alte bergisch-märkische Verbindung Mülheim-Deutz-Kalk-Süd, und schwenkt kurz hinter dem Bahnhofe Kalk-Süd unter den Hauptgleisen von Troisdorf hinweg in den neu zu erbauenden grofsen Ordnungs- und Sammelbahnhof Kalk-Nord ein. Dieser Bahnhof tritt an die Stelle des bisherigen Verschiebebahnhofes Deutzerfeld, der, nachdem die Trennung des Güter- und Personen-Verkehres in der angedeuteten Weise beschlossene Sache war, an der alten Stelle nicht verbleiben und auch nicht erweitert werden konnte. Gleichzeitig soll dieser neue Bahnhof Kalk-Nord Güterzuführungsbahnhof für alle Bahnhöfe der rechten Rheinseite — Mühlheim, Deutz und Kalk — werden, und mufste daher gegen den alten Bahnhof Deutzerfeld eine bedeutende Vergröfserung und erweiterte Ausgestaltung zur Bewältigung des erhöhten Verschiebegeschäftes erfahren.

Auf der linken Rheinseite sollen der bereits vollendete Verschiebebahnhof Eifeltor für die aus südlicher Richtung kommenden Züge, und der zu erweiternde Bahnhof Nippes für die von Norden kommenden demselben Zwecke dienen. Beide Bahnhöfe erhalten besondere Güterzug-Verbindungsgleise nach Köln-Süd, sodafs damit der Linienzug zur Verbindung aller grofsen Verschiebebahnhöfe Kölns auf beiden Rheinufern geschlossen ist.

Wenn nun auch die neue Verbindungslinie hauptsächlich dem Güterverkehre zu dienen bestimmt ist, so soll sie doch gleichzeitig für den Personenverkehr nutzbar gemacht werden. Zu dem Zwecke wird die Verbindungslinie sowohl in Köln-Süd, als auch in dem an der Hauptstrecke Köln-Troisdorf liegenden und gleichzeitig umzubauenden Bahnhofe Kalk-Süd an die Personenzuggleise angeschlossen. Dadurch wird es möglich, Züge, die von der rechten Rheinseite, beispielsweise in der Richtung von Elberfeld oder Düsseldorf kommen, und rechtsrheinisch weiterfahren sollen, durch den Hauptbahnhof hindurchzuführen und über Köln-Süd-Kalk-Süd nach Troisdorf weiter zu leiten und umgekehrt; das Wenden im Hauptbahnhofe wird dadurch vermieden. Ferner werden sowohl in Köln-Süd, als auch in Kalk-Süd besondere Abstellanlagen für den Personenverkehr vorgesehen, sodafs die Möglichkeit gegeben ist, einen Teil der Personenzüge, die bisher in Köln Hauptbahnhof begannen und endeten, bis Köln-Süd, nötigenfalls sogar bis Kalk-Süd durchzuführen. Die Verbindungslinie Köln-Süd-Kalk-Süd dient zum Teil auch als Ersatz für die bereits erwähnte Schiffbrückenlinie, die, einem dringenden Wunsche der Stadt Köln entsprechend, bei Gelegenheit der geplanten Umgestaltung beseitigt werden soll, um die Stadt Deutz, die von dieser Linie halbkreisförmig umklammert, und durch sie in unerträglicher Weise vom Rheine getrennt wurde, dem Strome zurückzugeben und gleichzeitig für die seit langem in Köln geplante, an Stelle der Schiffbrücke zu errichtende feste Strafsenbrücke über den Rhein Raum zu schaffen.

Von dem Fortfalle der Schiffbrückenlinie in Verbindung mit der bereits in Angriff genommenen Entfestigung erhofft Deutz eine neue Blüte für sein um ein Jahrzehnt in der Entwickelung zurückgebliebenes Gemeinwesen.

Als Ersatz für die mit dem Abbruche der alten Linie zu beseitigenden Bahnhöfe erhält Deutz einen neuen Personenbahnhof an der Hauptlinie Köln-Troisdorf und einen Ortsgüterbahnhof in Angliederung an den neuen Abstellbahnhof Deutzerfeld.

Gleichzeitig und im Zusammenhange mit diesen baulichen Änderungen erfolgt die Umgestaltung der Bahnanlagen bei Mülheim am Rhein (Taf. XXIX). Dieser Umbau wurde erforderlich, weil sich die alten Anlagen im Laufe der Zeit als viel zu beschränkt erwiesen, weil aus verkehrs- wie betriebstechnischen Gründen die Vereinigung der bisher getrennten Köln-Mindener und bergisch-märkischen Bahnhöfe nötig wurde, und weil die rasche Entwickelung der aufblühenden Stadt Mülheim dringend die Beseitigung aller Übergänge in Schienenhöhe erheischte. Da diese Bedingungen an der alten Stelle inmitten eines dicht bebauten Stadtteiles nicht zu erfüllen waren, wurde die Neuanlage an die östliche Stadtgrenze geschoben. Die Linien von Düsseldorf, Elberfeld und bergisch Gladbach werden in den neuen Personenbahnhof gesondert und ohne Gleiskreuzungen an hoch liegende Bahnsteige eingeführt, die durch Tunnel zugänglich gemacht werden. Am Südende schliefsen sich diese Linien zu zwei Gleispaaren zusammen, die bis Deutzerfeld durchgeführt werden, sodafs künftig das dritte und vierte Gleis von Köln bis Mülheim reichen.

Die Güterzüge werden vor Einlauf in den Personenbahnhof auf gesonderten Linien abgezweigt und gemeinsam mit der Güterzuglinie von Speldorf in drei Gleispaaren, an der Ostseite des Personenbahnhofes vorbei, dem neuen Verschiebe- und Sammelbahnhofe Kalk-Nord zugeführt. Die für Mülheim bestimmten Ortsgüterzüge werden hier zusammengesetzt und nach dem kleinern Verschiebebahnhofe Mülheim geleitet, wo sie für die Stadt, sowie für die dortigen Werkanschlüsse ausgesondert und dann dem Ortsgüterbahnhofe oder den Anschlufsgleisen zugestellt werden.

Der an den Verschiebebahnhof Mülheim anschliefsende Übergabebahnhof ist für die Bedienung des Anschlusses der Kleinbahn nach Leverkusen bestimmt.

Am Südende des Personenbahnhofes Mülheim zweigt endlich aus den Güterzuglinien, sowie aus dem Bahnhofe Kalk-Nord ein Anschlufsgleis ab, das die zahlreichen an der südwestlichen Stadtgrenze in der Nähe des Rheines liegenden Werke bedienen soll und in einem Übergabebahnhofe endet, der auf dem Gelände des zu beseitigenden bergisch-märkischen Güterbahnhofes Deutz errichtet werden soll.

Auf die Einzelheiten der gröfseren Bahnhofsanlagen werden wir nach Vollendung der Umgestaltung zurückkommen, indem wir dabei diese Übersicht als Ausgang zu Grunde legen.

Dampftriebwagen der Bauanstalt „Maschinenfabrik Efslingen“.

Von **Zerrath**, Regierungsbaumeister in Stuttgart.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9 auf Tafel XXX.

Im Anschlusse an die Beschreibung der Dampftriebwagen der württembergischen Staatseisenbahnen*) sollen hier noch einige ähnliche Ausführnngen der Maschinenfabrik Efslingen für andere Bahnen mitgeteilt werden. Diese unterscheiden sich von den früher mitgeteilten im wesentlichen nur durch die Kasteneinteilung.

Solche Wagen oder Kessel für schon vorhandene ältere Wagen haben erhalten

die Iseo-Edolo-Bahn in Oberitalien,
die Militäreisenbahn,
die Bauma-Bahn in der Schweiz und
die ungarische Staatsbahn.

Die Wagen der Militäreisenbahn sind in Abb. 1 bis 3, Taf. XXX, die der Iseo-Edolo-Bahn in Abb. 4 bis 6, Taf. XXX dargestellt. Sie haben Abteile I. und II. Klasse und einen Zugang in der Wagenmitte erhalten.

Neuerdings werden auch in kleine Lokomotiven stehende Heizröhrenkessel eingebaut. Die westdeutsche Eisenbahngesellschaft in Köln hat vor einiger Zeit an Stelle eines Serpollet-Kessels einen solchen Kessel in eine zweiachsige Lokomotive eingesetzt und vier weitere, etwas gröfsere Lokomotiven nachbestellt, die zur Zeit abgeliefert werden. Diese Lokomotiven (Abb. 7 bis 9, Taf. XXX) werden einmännig betrieben. Der Führerstand, dem sich die Kesselform gut anpafst, kann geräumig gehalten werden; Ausblick und Übertritt sind nach beiden Seiten gleich gut. Die Ausstattung ist übersichtlich vorn und hinten gleich angeordnet; Regler, Steuerhändel, Brems-Griffe und -Kurbeln, die Ventile zu der Dampfstrahl- und der Luft-Pumpe, die Schürlöcher, Kohlenschieber und Wassereinfüllöffnungen liegen beiderseits an derselben Stelle; das Triebwerk liegt aufsen. Eine gleichmäfsige, auch bei stark abnehmenden Vorräten gleich bleibende Belastung aller Räder ist leicht durchführbar. Alle Teile sind leicht zugänglich, so dafs die Bedienung ohne Schwierigkeit sicher von einem Manne besorgt werden kann. Die Hauptabmessungen werden nachstehend mitgeteilt. Zum Vergleiche sind die Hauptmafse der neuesten, von Maffei in München gelieferten kleinen Lokomotiven M II der ungarischen Staatseisenbahnen mit gewöhnlichem Lokomotivkessel beigefügt.

*) Organ 1909, S. 99.

		Lokomotive mit stehendem Röhrenkessel	Lokomotive der ungarischen Staatseisenbahnen
Zylinderdurchmesser d	mm	275	260
Kolbenhub h	mm	520	2×280
Triebraddurchmesser D	mm	1150	990
Kesselüberdruck p	at	16	12
Heizfläche der Heizrohre	qm	44,197	32,3
Heizfläche der Feuerbüchse	qm	4,934	2,8
Ganze Kessel-Heizfläche	qm	49,131	35,1
Heizfläche des Überhitzers	qm	8,049	6,6
Ganze Heizfläche H	qm	57,180	41,7
Länge der Heizrohre	mm	1100	2000
Durchmesser » »	mm	28, 24 u. 45	38 u. 114
Anzahl » »		513 u. 12	106 u. 10
Rostfläche R	qm	1,13	0,72
Ganzer Achsstand	m	2,3	2,9
Wasservorrat	cbm	2	1,8
Kohlenvorrat	kg	600	500
Dienstgewicht G	t	22,1	20
Gröfste Fahrgeschwindigkeit	km	50	50
Zugkraft $= \frac{d^2 h}{D} 0{,}6\, p$	kg	3280	2750
Verhältnis H : R		50,5	58
» H : G	qm/t	2,6	2,08
» Z : H	kg/qm	57,3	66
» Z : G	kg/t	149	137,5

Wert des Geschwindigkeitsmessers von Haufshälter†), Eisenbahnunfall bei Talsee am 7. August 1907.

Von **A. Richter**, Regierungs- und Baurat, Vorstand der Maschineninspektion 1, Schneidemühl.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel XXXI.

Nach dem Aufsatze von P. Bautze*) handelt es sich bei dem aufzeichnenden Geschwindigkeitsmesser mit zwangläufiger Bewegung von Haufshälter um eine unbedingt zuverlässige Mefsvorrichtung. Bisher wurde er auch von vielen anderen Seiten dafür gehalten und er gehört sicher zu den besten seiner Art, er hat aber doch nicht die Zuverlässigkeit, die ihm nachgesagt wird. Anlafs zur eingehenden Prüfung gab der schwere Eisenbahnunfall bei Talsee (Tremessen) am 7. August 1907. Auf einer Umbaustelle mit unterkofferten eisernen Querschwellen entgleiste der D-Zug Nr. 52, der 51 Achsen stark war und von einer 1 B-Personenzuglokomotive als Vorspann und einer 2 B-Heifsdampf-Schnellzuglokomotive gefahren wurde. Diese trug einen Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter, der die ganze Fahrt von Thorn ab aufgezeichnet hatte. Nach der Aufzeichnung in der Nähe der Entgleisungstelle konnte angenommen werden, dafs die Umbaustelle mit zu grofser Geschwindigkeit befahren worden sei, die zur Entgleisung mit beigetragen haben konnte. In der Gerichtsverhandlung in Gnesen vom 15. bis 20. Juni 1908 war der Beweis für diese Annahme nicht

*) Organ 1903, S. 149; 1904, S. 154; 1905, S. 13.

†) Organ 1897, S. 62.



beizubringen, vielmehr sagten die beiden Lokomotivheizer unter Eid als Zeugen aus, dafs der Dampf bei beiden Lokomotiven frühzeitig abgesperrt sei, dafs der Führer der ersten Lokomotive rechtzeitig gebremst habe und dafs die Unfallstelle mit mäfsiger Geschwindigkeit befahren worden sei.

Anderseits wurde aus der Gröfse der Zerstörungen auf eine hohe Geschwindigkeit des Zuges im Augenblicke der Entgleisung geschlossen. Man kann jedoch aus der Zerstörung nicht sicher auf die Zuggeschwindigkeit schliefsen, weil sehr viele unbekannte Verhältnisse mitwirken und erfahrungsgemäfs die Zerstörungen bei langsam fahrenden Zügen gröfser sein können, als bei schnell fahrenden. Im vorliegenden Falle ist es indes möglich gewesen, einen Schlufs auf die Geschwindigkeit durch einen Vergleich mit einer andern Entgleisung zu ziehen.

Am 3. September 1907 entgleiste infolge eines Bahnfrevels der Schnellzug Nr. 6 bei Straufsberg auf neugelegtem Oberbaue und bei voller Geschwindigkeit von höchstens 90 km/St. Auch die Entgleisung des D-Zuges Nr. 52 spielte sich in der Hauptsache nach auf neu gelegtem Oberbaue ab, da die Vorspannlokomotive unmittelbar vor diesem aus dem Gleise sprang. Der Zug Nr. 6 bestand aus einer 2 B 1-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive und acht vierachsigen Post-, Pack- und Abteilwagen, sowie einem vierachsigen Speisewagen. Er hatte ein Gewicht von 400 t und die Lokomotive kam 100 m entfernt von der Entgleisungstelle zum Stillstande. Sie hatte sich auf der einen Seite etwa 2 m tief in den Bahnkörper hineingearbeitet. Von den Wagen entgleisten 26 Achsen, 10 blieben auf den unzerstörten Schienen vor der Entgleisungstelle. Bei den entgleisten Wagen hatten sich vorwiegend die hinteren unter die vorderen geschoben, während beim Zuge Nr. 52 ein Aufklettern stattgefunden hat. Hierauf ist Gewicht zu legen, da beim Aufklettern ein geringerer Widerstand entsteht, als beim Unterschieben, wobei sich die Drehgestelle in die Bettung einarbeiten.

Der Zug Nr. 52 bestand am 7. VIII. 07 aus zwei Lokomotiven, zwei vierachsigen Pack- und Post-Wagen, vier Schlaf- und Durchgangs-Wagen mit vier und sechs Achsen und einem dreiachsigen Personenwagen, zusammen 51 Achsen. Das Zuggewicht betrug 600 t. Entgleist waren die beiden Lokomotiven, die neben einander in rund 70 m Entfernung von der Entgleisungstelle zum Stillstande kamen, und zwar war die vordere, leichtere Lokomotive zur Seite gefallen, die hintere schwerere stand daneben in der aufgewühlten Bettung, ferner die ersten 19 Wagenachsen. Die weiteren 32 Wagenachsen blieben vor der Unfallstelle auf dem zum Teile unterkofferten Gleise stehen.

Schon aus einer Gegenüberstellung beider Entgleisungserscheinungen kann mit ziemlicher Sicherheit geschlossen werden, dafs der Zug Nr. 52 bei ganz erheblich geringerer Geschwindigkeit entgleist sein mufs, als Zug Nr. 6. Man kann die Geschwindigkeit des Zuges Nr. 52 sogar aus der des Zuges Nr. 6 berechnen, wenn die Annahme gemacht wird, dafs die Entgleisungswiderstände für die Gewichtseinheit in beiden Fällen dieselben waren. Beim Zuge Nr. 6 betrug das Gewicht der entgleisten Lokomotive mit den entgleisten 26 Wagenachsen 320 t, das der nicht entgleisten 10 Achsen 80 t, mithin war das Verhältnis beider Gewichte 4 : 1. Die entsprechenden Gewichte beim Zuge Nr. 52 waren 320 t und 280 t mit einem Verhältnisse von 1,14 : 1. Danach würde die lebendige Kraft im Augenblicke der Entgleisung beim Zuge Nr. 6 um $\frac{4}{1,14} = 3,5$ mal so grofs gewesen sein, als beim Zuge Nr. 52. Die lebendige Kraft ist $Q = \frac{G^{kg} \cdot (v^{m/Sek.})^2}{2 \cdot g^{m/Sek.}}$, sie war also beim Zuge Nr. 6: $\frac{400 \cdot 1000 \cdot 25^2}{2 \cdot 9,81} \sim 12\,743\,000$ kg, beim Zuge Nr. 52 $\frac{12\,743\,000}{3,5} \sim 3\,641\,000$ kg. Hieraus folgt für G = 600 000 kg: $v = \sqrt{\frac{3\,641\,000 \cdot 2 \cdot 9,81}{600\,000}} = 11,1$ m/Sek. oder $11,1 \cdot 3,6 = 40$ km/St.

Anspruch auf grofse Genauigkeit macht diese Rechnung nicht, wohl aber läfst sie den Schlufs zu, dafs der Zug Nr. 52 im Augenblicke der Entgleisung mit einer stark verminderten Geschwindigkeit gefahren sein mufs.

Wenn dies richtig ist, so mufs es sich auch aus den Aufzeichnungen des Geschwindigkeitsmessers herleiten lassen, falls dieser zuverlässig war. Dies wird zunächst zu prüfen sein. Aus den kleinen Abmessungen der Uraufzeichnung kann das Ablesen nicht mit Sicherheit erfolgen, weshalb eine Darstellung in vergröfsertem Mafsstabe angezeigt erscheint.

Die in Abb. 1—6 f, Taf. XXXI dargestellten Schaulinien stellen eine 2,75 fache Vergröfserung dar. Die Stechpunkte der Urstreifen sind durch kleine Kreise angegeben und die sich daraus ergebenden Geschwindigkeitslinien der Fahrten wurden gestrichelt eingetragen.

Abb. 1 und 2, Taf. XXXI zeigen zwei Schaulinien, von denen die in Abb. 1, Taf. XXXI eine gewisse Ähnlichkeit mit der Aufzeichnung bei Talsee (Abb. 5, Taf. XXXI) hat, und Abb. 2, Taf. XXXI eine schwache Betriebsbremsung veranschaulicht. Aus beiden geht deutlich hervor, dafs beim Beginne des Bremsens eine gröfsere Geschwindigkeit angezeigt wird, als der Zug in Wirklichkeit hat; denn je zwei Stechpunkte liegen oberhalb der Geschwindigkeitslinie. Ähnliche Erscheinungen finden sich sehr häufig bei den Schaulinien. Es sieht so aus, als ob im Anfange des Bremsens die Zuggeschwindigkeit sich vergröfserte. Das kann jedoch nicht der Fall sein. Für diese Abweichungen liefse sich vielleicht folgende Erklärung geben. Das die Geschwindigkeit angebende Fallstück B (Abb. 7 und 8, Taf. XXXI), gleitet auf einer senkrechten Welle E, es soll in 10,7 Sekunden auf die der Zuggeschwindigkeit entsprechende Höhe gehoben werden und dann in 1,3 Sekunden frei auf dem Ruhepunkt zurückfallen und wieder gehoben werden. Während des Fallens ist jede Zwangläufigkeit aufgehoben, auch der Wiedereingriff des Zahnrädchens der Querwalze C in die Rillen des Fallstückes geschieht nur kraftschlüssig. In diesen beiden zwanglosen Tätigkeiten der beiden Teile stecken die ersten Mängel der Vorrichtung. Denkbar ist es sicher, dafs das Fallstück in der kurzen Zeit von 1,3 Sekunden nicht ganz auf den Nullpunkt zurücksinkt, wenn es beim Fallen auch nur wenig gehemmt wird. Wird nun die Geschwindigkeit des Zuges plötzlich vermindert, so erleidet die ganze Lokomotive eine Verzögerung und mit ihr auch die Fallstückwelle E, während das Fallstück B selbst seine lebendige Kraft beibehält. Die Folge davon ist

eine verstärkte Reibung zwischen Fallstück und Welle, die verhindern kann, dafs das Fallstück rechtzeitig auf dem Nullpunkt zurückgelangt. Die weitere Folge davon wäre dann, dafs das Fallstück höher gehoben wird, als es der tatsächlichen Geschwindigkeit entspricht, dafs also eine zu grofse Geschwindigkeit angezeigt würde. Dies müfste um so schärfer hervortreten, je gröfser die Zuggeschwindigkeit ist und je stärker deren Verminderung erfolgt. Allgemein bekannt ist die Erscheinung, dafs der sonst recht gut anzeigende Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter die Eigentümlichkeit besitzt, die Abnahme der Geschwindigkeit nur verlangsamt anzuzeigen. Dies beruht allerdings in erster Linie darauf, dafs stets nur Durchschnittsgeschwindigkeiten für eine Fahrzeit von 12 Sekunden angezeigt werden, indes können die vorbeschriebenen Einwirkungen doch auch sehr wohl vorhanden sein.

Abb. 1 und 2, Taf. XXXI lassen weiter noch erkennen, dafs auch kleinere Geschwindigkeiten als die wirklichen angezeigt werden, was durch verspäteten Eingriff des Zahnrädchens in die Fallstückrillen erklärt werden kann.

Nach Erkennen der beschriebenen beiden Eigentümlichkeiten des Geschwindigkeitsmessers kann jetzt eine Prüfung der Aufzeichnungen vom Unfalle bei Talsee stattfinden.

In Abb. 4 und 5, Taf. XXXI sind zwei Stellen von Papierstreifen des Geschwindigkeitsmessers Nr. 12669 der Lokomotive 605 des D-Zuges Nr. 52 am 7. VIII. 07 zur Darstellung gelangt, nämlich das Halten in Argenau und die Fahrt von Tremessen bis zur Entgleisungsstelle vor Talsee. Beide Darstellungen zeigen deutlich, dafs bei der Geschwindigkeitsverminderung vor Argenau und vor Tremessen zu grofse Geschwindigkeiten angezeigt worden sind. Während des Haltens in Argenau, das etwa 30 Sekunden dauerte, ist der Geschwindigkeitsmesser überhaupt nicht auf Null zurückgegangen, sondern er zeigte statt dessen 8,5; 10,0 und 14,5 km/St. an. Von Tremessen ab wurde die Fahrt anscheinend ziemlich genau aufgezeichnet, jedoch kurz vor der Entgleisung scheinen fünf Punkte eine schnell erhöhte Geschwindigkeit anzudeuten, worauf dann plötzlich die Geschwindigkeit von 77 km/St. des vorletzten auf 42 km/St. des letzten Geschwindigkeits-Stechpunktes sinkt. Zwischen diesen beiden Punkten mufs die Entgleisung stattgefunden haben.

Die beschriebene eigentümliche Erscheinung liefs zunächst vermuten, dafs die Fahrgeschwindigkeit des Zuges kurz vor dem Unfalle noch erhöht worden sei, und im letzten Augenblicke vielleicht eine Notbremsung stattgefunden habe. Bei näherer Untersuchung kann indes diese Annahme nicht aufrecht erhalten werden. Wird nämlich nach den Wegestichen, welche Entfernungen von 0,504 km angeben, weil bei der neuen Lokomotive die Räder zwar etwas abgenutzt aber noch nicht abgedreht waren, die Strecke eingetragen, so erkennt man, dafs der Geschwindigkeitsmesser in der Gegend des ersten Langsamfahrsignales in die Höhe springt und dafs sich dasselbe beim zweiten Langsamfahrsignale wiederholt. Nach zeugeneidlichen Aussagen ist der Dampf gleich nach Vorbeifahrt an dem ersten unbeleuchteten Langsamfahrsignale auf beiden Lokomotiven abgesperrt worden, gleichzeitig wurde ganz schwach gebremst. Dadurch kann das scheinbare Steigen der tatsächlich verminderten Geschwindigkeit hervorgerufen worden sein. Beim zweiten Langsamfahrsignale wurde sodann schärfer gebremst und dementsprechend mag hier wieder ein Hochspringen des Geschwindigkeitsmessers stattgefunden haben. Es kann also mit ziemlicher Sicherheit die Geschwindigkeit des Zuges angenommen werden, wie sie die gestrichelte Linie darstellt.

Nach den vorstehenden Ausführungen ist nun der Schlufs wohl berechtigt, dafs die Entgleisung bei etwa 45 km/St. Geschwindigkeit des Zuges erfolgte. Die angeklagten beiden Lokomotivführer sind denn auch freigesprochen.

Um klar zu erkennen, welchen Wert der Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter überhaupt besitzt, wurden Versuche angestellt, bei denen ein von Hand zu bedienender federnder Stechstift am Geschwindigkeitsmesser angebracht war, mit dem etwa 3 mm vom oberen Rande des Papierstreifens Löcher gestochen werden konnten. Mit zwei Taschenstechuhren wurden die Fahrzeiten und Aufenthalte, aufserdem die Fahrgeschwindigkeiten an verschiedenen Stellen ermittelt. Ferner wurden nach vorher festgestelltem Plane verschiedenartige Bremsungen ausgeführt. Die Stellen, wo die Luftdruckbremse angesetzt und wo sie gelöst wurde, der Beginn und das Ende einer jeden Fahrt und die Stellen der Geschwindigkeitsmessungen wurden durch Stechpunkte festgelegt. In den Zeichnungen sind alle auf diese Weise gefundenen Angaben in den Stichen und Geschwindigkeitspunkten durch Doppelkreise und durch gestrichelte Höhen bezeichnet worden.

Die erste Versuchsfahrt fand am 10. VI. 08 von Schneidemühl bis Kreuz mit dem beschleunigten Personenzuge Nr. 242 statt. Obwohl ein im Betriebe als gut bekannter Geschwindigkeitsmesser benutzt wurde, so war doch das Ergebnis ein überraschend ungünstiges, weshalb in Abb. 3, Taf. XXXI nur ein kleiner Teil der Aufzeichnungen zur Darstellung gelangte. Die grofse Unzuverlässigkeit der Geschwindigkeitsangabe springt deutlich hervor. Bei kleineren Geschwindigkeiten war eine ganz gute Übereinstimmung mit der Wirklichkeit vorhanden, wie die Punkte 2 und 3 erkennen lassen, jedoch wurden die Abweichungen bei gröfseren Geschwindigkeiten bedeutend und schwankten stark. Bei Punkt 4 war die wirkliche Geschwindigkeit 64 km/St., die angezeigte aber nur 56,5, das sind 11,7 % weniger. Die in Abb. 3, Taf. XXXI nicht enthaltenen Punkte 19 und 24 haben Unterschiede von 80 auf 66 km/St. = — 17,5 % und 59,5 auf 47,5 km/St. = — 20,2 % ergeben.

Ebenso ungenau wurden die durchfahrenen Wegelängen aufgezeichnet. Zwischen den Stationen Filehne-N und Kreuz betrug beispielsweise die genau ermittelte Entfernung von der Abfahr- bis zur Halte-Stelle der Zuglokomotive 11,3 km, während auf dem Streifen der Geschwindigkeitsmesser nur 9,41 km angegeben worden sind, also 1,92 km oder 16,9 % weniger.

Mit grofser Genauigkeit aber sind die Fahrzeiten und Aufenthalte ablesbar gewesen. Das beweist jedoch nichts anderes, als dafs das Uhrwerk des Geschwindigkeitsmessers richtig ging.

Die Ursachen für die Ungenauigkeiten konnten nicht mit Sicherheit vermittelt werden.

Es mufs angenommen werden, dafs sie durch öfteres Ausspringen der Zahnkuppelung auf der Kurbelschleifenwelle,

durch eine schwache Feder, schwer gehende Kegelräder oder dergleichen hervorgerufen sind.

Zur Klarstellung wurde am 27. VI. 08 ein neuer Versuch mit derselben Lokomotive und einem vorher aufs peinlichste nachgesehenen, gleichen Geschwindigkeitsmesser auch vor dem Zuge 242 von Schneidemühl bis Kreuz ausgeführt. Die Ergebnisse dieses Versuches können als einwandsfrei bezeichnet werden, sie sind vollständig in Abb. 6a bis 6f, Taf. XXXI aufgetragen.

In der Angabe der Geschwindigkeit sind gröfsere Abweichungen von der Wirklichkeit als 5 km/St. nicht gemessen worden. Nach der Geschwindigkeitslinie sind sie zwar vereinzelt etwas gröfser gewesen, in den meisten Fällen aber waren sie kleiner. Das früher erwähnte Hochspringen der angezeigten Geschwindigkeit beim Beginne des Bremsens ist bei Punkt 4 sehr deutlich und bei den Punkten 7 und 18 auch noch erkennbar. Bei den Punkten 22 und 28 aber wurden beim Ansetzen der Bremse zu kleine Geschwindigkeiten angezeigt, und die Punkte 12, 34 und 38 geben die Geschwindigkeiten genau. Dagegen ist an allen Stellen, wo die Geschwindigkeit durch vorangehendes Bremsen gemindert worden war, zu bemerken, dafs nach dem Lösen der Bremsen kleinere Geschwindigkeiten angezeigt wurden, als vorhanden waren, wie in den Punkten, 6, 9, 20 und 24. Die oben ausgesprochene Vermutung, dafs die durch die lebendige Kraft des Fallstückes erhöhte Reibung zwischen Fallstück und Welle zu erhöhter Geschwindigkeitsangabe führe, ist somit nicht als zutreffend erwiesen worden.

Auffallend richtig werden die Geschwindigkeiten bei gleichmäfsiger Zunahme oder Abnahme angezeigt, also während des Anfahrens oder des Bremsens.

Folgerung.

Aus allen Untersuchungen und Erfahrungen lassen sich folgenden Schlüsse ziehen:

Der Geschwindigkeitsmesser von Haufshälter gibt die jeweilige von 12 zu 12 Sekunden vorhandene Geschwindigkeit nicht ganz genau an. Eine Aufzeichnung hat also wenig Wert, weil ihr die Beweiskraft fehlt. Wohl aber ist das Anzeigen genau genug, um dem Lokomotivführer eine gute Auskunft über die Fahrgeschwindigkeit zu geben.

Hinsichtlich der Zeitangaben ist auch bei dem Versuche am 27. VI. 08 eine gute Übereinstimmung gefunden worden. Die Abweichungen betragen, wie die Zeichnungen erkennen lassen, nur Sekunden, sie sind zum Teil auf Beobachtungsfehler zurückzuführen.

Schliefslich handelt es sich noch um die Wegeangaben. Der Kuppelraddurchmesser der Lokomotive Nr. 601 betrug bei den Versuchen 2085 mm, die Kegelräder hatten 12 und 62 Zähne und der Geschwindigkeitsmesser war für 150 km/St. eingerichtet, weshalb die von zwei Stechpunkten angegebene Wegelänge 0,504 km beträgt. Dann hat nach den Aufzeichnungen der von Schneidemühl bis Schönlanke durchfahrene Weg eine Länge von 22,52 km gehabt. Tatsächlich waren es 22,51 km, die Abweichung betrug also nur + 0,01 km = 10 m oder 0,04 %. Von Schönlanke bis Filehne-N ergab der Geschwindigkeitsmesser 24,08 km, gegenüber dem tatsächlichen Wege von 24,28. Der Unterschied beträgt somit — 0,2 km = 200 m oder 0,6 %. Die entsprechenden Angaben für die Fahrt von Filehne-N nach Kreuz sind 10,23 und 11,41 km, Unterschied — 0,58 = 580 m, also volle 5,1 %. Mag nun auch die Wegeangabe für überschlägliche Prüfungen als genügend genau angesehen werden, so ist sie doch nicht genau genug, um mit Sicherheit feststellen zu können, an welcher Stelle die Lokomotive zum Halten kam. Hierbei spielt ja auch die Abfahrstelle eine grofse Rolle. Bei Versuchen, wie hier, kann die Abfahrstelle genau ermittelt werden, in der Regel aber werden spätere Ermittelungen Abweichungen von der Wirklichkeit bis zu 50 m und mehr ergeben. Die Wegeangabe ist also selten dazu brauchbar, um bei etwaigen Unfällen oder Unregelmäfsigkeiten genaue Feststellungen zu machen. Somit haben die Aufzeichnungen des Geschwindigkeitsmessers auch in dieser Beziehung keinen allzugrofsen Wert. Die behauptete Zwangläufigkeit ist in Wirklichkeit nicht vorhanden. Abgesehen von den Ungenauigkeiten, die allen Geschwindigkeitsmessern anhaften, deren Bewegung von einer Triebachse oder Kuppelachse aus mittels Kurbelschleife erfolgt, wie hier, besitzt der von Haufshälter folgende nicht zwangläufige Antriebe. Die Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung der Lokomotive wird durch je ein kleines Kegelrad auf ein in Abb. 7 und 8, Taf. XXXI nicht gezeichnetes, gröfseres der Antriebwelle A des Geschwindigkeitsmessers übertragen. Das für die jeweilige Fahrrichtung bestimmte kleine Kegelrad auf der Kurbelschleifenwelle des Geschwindigkeitsmessers gelangt erst durch eine mittels Schraubfedern zum Eingriffe gebrachte Zahnkuppelung zur Drehung. Hier besteht also keine Zwangläufigkeit, sondern Kraftschlufs. Die Antriebwelle wirkt mittels Schnecke auf die Querwalze C, deren anderes Zahnrädchen in die Rillen des die Geschwindigkeitsangabe bewirkenden Fallstückes B eingreift. Die Welle E des Fallstückes B wird durch ein in Abb. 7 und 8, Taf. XXXI nicht gezeichnetes Uhrwerk in gleichmäfsige Drehung versetzt. Früher wurde schon hervorgehoben, dafs beim Fallstücke die Zwangläufigkeit stets nach 10,7 Sekunden für die Dauer von 1,3 Sekunden unterbrochen ist und dann stets ein Neueingriff des Zahnrädchens erfolgen mufs. Dieser Neueingriff wird zwar durch die Dreinasenscheibe m und die Gabel w der Antriebswelle erleichtert, aber nicht an ganz bestimmter Stelle erzwungen.

Für die Wegeangabe ist ein nicht gezeichnetes Schaltwerk mit Schwinge und Feder vorhanden, die in allen Teilen nur einen Kraftschlufs darstellen, mag er auch verhältnismäfsig sicher sein.

Das Uhrwerk mit Feder, dessen Güte nicht verkannt werden soll, kann doch schliefslich ebenfalls nicht als zwangläufig angesehen werden.

Endlich sei noch das Glockensignal erwähnt, das ertönt, wenn die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit erreicht wird. Welchen Wert dieses Signal für den Lokomotivbetrieb besitzt, braucht nicht erst besprochen zu werden, wenn man bedenkt, dafs die Geschwindigkeitsmesser für höhere, als überhaupt zugelassene Geschwindigkeiten gebaut werden müssen, vielfach für 120 und 150 km/St.

Zusammenfassung.

Der Geschwindigkeitsmesser von **Haufshälter** ist für den Lokomotivbetrieb insoweit gut verwendbar, als er den Lokomotivbeamten die Fahrgeschwindigkeit meist genügend genau anzeigt. Geschwindigkeit und Wege werden indes nicht genau genug angegeben, um Beweiskraft zu besitzen. Dem Geschwindigkeitsmesser fehlt eben die ihm nachgerühmte Zwangläufigkeit. Die Zeitangaben aber sind naturgemäfs richtig, wenn das Uhrwerk nach Vorschrift eingestellt war. Die Beibehaltung und weitere Einführung des Geschwindigkeitsmessers kann hiernach zwar empfohlen werden, jedoch nur in der einfachsten Gestalt mit Zeiger. Alle Einrichtungen zum Aufzeichnen und Signalgeben sollten fortgelassen, ja sogar von den vorhandenen Geschwindigkeitsmessern abgenommen werden. Diese Forderung ist durch die Sparsamkeit geboten, sie führt auch zu leichterer Unterhaltung und deshalb zu gröfserer Betriebszuverlässigkeit.

Stoff und Härte der Eisenbahnschienen und Radreifen.

Von **Baum**, Regierungs- und Baurat in Leinhausen bei Hannover.

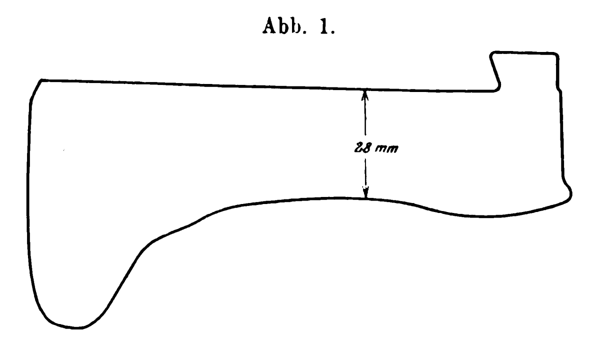
Die technischen Bedingungen der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung für Lieferung von Eisenbahnschienen aus Flufsstahl schreiben eine Festigkeit von mindestens 60 kg/qmm des ursprünglichen Querschnittes des Versuchstabes vor und überlassen dem Lieferer die Erzeugungsart. Die gelieferten Schienen bestehen aus Bessemer- oder Thomas-Flufsstahl, und die Festigkeit der von beiden Arten gelieferten Schienen schwankt zwischen 60 bis 75 kg/qmm. Schienen mit 75 kg/qmm Festigkeit und darüber neigen eher zu Brüchen als die weicheren Schienen, und es erscheint nicht ratsam, um die Schienen gegen zu frühen Verschleifs zu schützen, eine erheblich höhere Mindest-Festigkeit vorzuschreiben, denn eine Schiene von 75 kg/qmm Festigkeit ist schon zu Brüchen geneigt.

Durch die Erhöhung der Festigkeit und Härte der Schienen würde auch vermehrte Abnutzung der flufsstählernen Radreifen der Eisenbahnwagen eintreten, da die Festigkeit des zur Herstellung der Radreifen für Eisenbahnwagen verwendeten Flufsstahles nur 50 bis 55 kg/qmm beträgt, während für Radreifen zum Beziehen der Lokomotiv- und Tenderräder 60 kg/qmm Mindestfestigkeit vorgeschrieben werden.

Da der etwas härtere Stahl der Radreifen für Lokomotiven und Tender bisher zu Beanstandungen keine Veranlassung gegeben hat, dürfte auch für die aus Flufsstahl herzustellenden Radreifen der Wagen die Mindestfestigkeit von 60 kg/qmm vorzuschreiben sein, zumal die Belastung der Achsen dauernd im Steigen begriffen ist.

Die ausgemusterten Reifen zeigen häufig eine mehr oder weniger vorgeschrittene Verdrückung des ursprünglichen Querschnittes (Textabb. 1), ein Beweis dafür, dafs der Stahl in stark abgenutztem Zustande nicht widerstandsfähig genug ist.

Abb. 1.



Mit der Erhöhung der Festigkeit und Härte der Schienen würde wohl die Abnutzung der Schienen etwas verlangsamt werden, es ist aber fraglich, ob die der Eisenbahnverwaltung demgegenüber durch die erheblich spröderen Schienen im Betriebe entstehenden Nachteile geringer sein werden. Die aus den Schnellzugstrecken wegen zu geringer Tragfähigkeit zu entfernenden Schienen, um die es sich hauptsächlich handelt, lassen sich für Gleise untergeordneter Bedeutung noch gut verwenden, oder sie können zu günstigen Preisen verkauft werden.

Der Stahl der für die Staatseisenbahnen gelieferten Schienen besitzt in seiner jetzigen Beschaffenheit noch den grofsen Vorzug, dafs er sich durch Erwärmen auf Dunkel- oder Hellrot-Glut und nachheriges Abkühlen in Wasser von 18 bis 20° C. auch örtlich härten läfst, und zwar ohne schädliche Spannungen oder Sprünge zu erleiden. Es ist nicht anzunehmen, dafs das Härten bei Heraufsetzung der Mindestfestigkeit auf etwa 65 kg/qmm, für die bei den Lieferungen Schwankungen von 65 bis 80 kg/qmm vorkommen, ohne Bedenken würde erfolgen können.

Das Härten des Flufsstahles ist aber bei aus Schienen hergestellten Herzstücken von grofser Bedeutung, denn deren Erneuerung wird in stark befahrenen Gleisen erfahrungsgemäfs in 12 bis 18 Monaten nötig. Der schnelle Verschleifs der aus Schienen hergestellten Herzstücke ist erklärlich, da die Herzstückspitze die Kopfmitte enthält, die viel weicher ist als die äufseren Teile. Es ist bekannt, dafs Schienen kleineren Querschnittes bei Verwendung desselben Stoffes wegen des häufigeren Durchwalzens gleichmäfsiger, dichter und härter sind, als schwere.

Die Schienen für die Schnellzugstrecken der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen haben 72 mm Kopfbreite, und demgemäfs ist auch der Stahl des Schienenkopfes im Innern weicher, woraus sich aber wieder der Vorteil ergibt, dafs diese schweren Schienen viel weniger zum Brechen neigen.

Dem Verfasser ist erinnerlich, dafs die gelegentlich eines Eisenbahnunfalles in mehrfachen Schlangenwindungen verbogenen Schienen eines Schnellzuggleises nach Beseitigung der Trümmer lediglich durch Anwendung von Hebebäumen vollständig gerade gerichtet worden sind, ohne dafs die Schienen von den Querschwellen entfernt zu werden brauchten.

Der schnelle Verschleifs der aus Schienen hergestellten Herzstückspitzen kann verhindert werden, wenn der Kopf der Herzstückspitze nach der Bearbeitung auf etwa 400 mm Länge gehärtet wird. Die Widerstandsfähigkeit solcher Herzstückspitzen aus Schienen von 72 mm Kopfbreite ist durch die Werkstätten-Inspektion Leinhausen, der die Herstellung der

Weichen für den Bezirk der Direktion Hannover obliegt, in folgender Weise erprobt worden. Von drei bearbeiteten Schienenspitzen ist der Kopf einer Spitze 400 mm lang auf Dunkelrotglut, einer auf Hellrotglut im Koksfeuer erhitzt und mit Wasser von 18° C. gekühlt worden. Die drei Schienenspitzen erhielten unter einem Dampfhammer von 2500 kg Bärgewicht siebenzehn Schläge aus etwa 100 bis 150 mm Fallhöhe. Der nicht gehärtete Schienenkopf war durch den Hammerbär merklich platt geschlagen, der dunkelrot gehärtete nur wenig, der hellrot gehärtete garnicht angegriffen, und der Stahl der letzten beiden liefs sich durch eine Feile nur schwer bearbeiten, war also sehr hart geworden.

Hierauf erhielten die drei Versuchstücke unter demselben Dampfhammer 100 Schläge aus derselben Fallhöhe unter Vermittelung eines Aufsatzstahles, der die Form der Lauffläche eines Rades von 950 mm Durchmesser hatte. Der Kopf der ungehärteten Schienenspitze war vollständig aufser Form geraten (Textabb. 2), der des dunkelrot erwärmten Versuchstückes zeigte geringe Eindrücke, erhielt aber Anrisse an den unteren Seiten des Kopfes (Textabb. 3). Das hellrote Stück (Textabb. 4) war wenig verändert und zeigte weder Sprünge noch Risse.

Nach diesen Versuchen wurden die drei Spitzen zerbrochen, die Bruchflächen der gehärteten Spitzen sind in den Textabb. 5 und 6 dargestellt.

Aus Textabb. 5, der Bruchfläche des dunkelrot erwärmten Versuchstückes, ist zu ersehen, wie tief die Härtung in den Stahl eingedrungen ist. Die Versuche sind mit Bessemer- und Thomas-Schienen gemacht worden, beide haben sich gleich verhalten.

Diese günstigen Ergebnisse gaben Veranlassung, auch die Köpfe derjenigen Teile der Flügelschienen der Herzstücke, die beim Befahren des Herzstückes von den Radreifen besonders stark angegriffen werden, in derselben Weise zu härten.

Um das Härten der Köpfe der langen Flügelschienen an einer gewissen Stelle vornehmen zu können, ist ein in Zement gemauerter Kanal in der Schmiede angelegt worden, dem in der Mitte fliefsendes kaltes Wasser zugeführt wird, während das erwärmte Wasser an den Enden abfliefst. Die Flügelschienen verziehen sich beim Abkühlen im kalten Wasser etwas und müssen unter der Richtmaschine nachgerichtet werden, die Beanspruchung beim Richten an der gehärteten Stelle gilt zugleich als Erprobung der gehärteten Flügelschienen.

Nach dem günstigen Ausfalle dieser Versuche sind auf Anordnung der Direktion Hannover zunächst zehn Herzstücke für einfache und zehn für doppelte Kreuzungsweichen mit gehärteten Herzstückspitzen und Flügelschienen in Leinhausen angefertigt, verschiedenen Betriebs-Inspektionen zur Erprobung im Betriebe überwiesen und im Oktober 1907 in Schnellzuggleise mit lebhaftem Verkehre eingelegt worden.

Diese Herzstücke zeigen bis jetzt keine sichtbare Abnutzung der Herzstückspitzen und Flügelschienen, auch sind weder Brüche noch Risse an den gehärteten Stellen aufgetreten. Die voraussichtliche Lebensdauer dieser Herzstücke kann auf 8 bis 10 Jahre geschätzt werden.

Diese Versuche haben bewiesen, dafs die deutschen Hüttenwerke zur Herstellung der Eisenbahnschienen einen Flufsstahl von vorzüglicher Beschaffenheit verwenden, der die Eigenschaften eines Werkzeugstahles zur Bearbeitung untergeordneter Gegenstände besitzt.

Dieselbe Güte zeigt der Stahl der aus Tiegelgufsstahl hergestellten Radreifen für Lokomotiven und Tender, da aus den ausgemusterten Radreifen mit Vorteil brauchbare Werkzeuge zur Bearbeitung von nicht zu harten Gegenständen hergestellt werden.

Abb. 2.

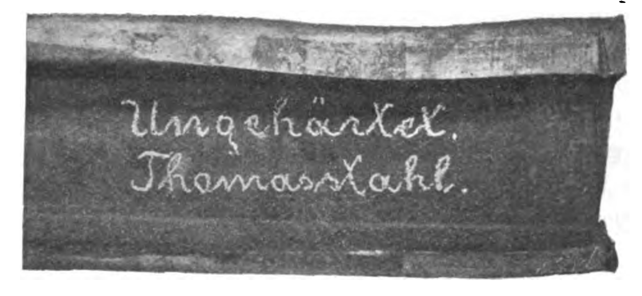


Abb. 3.

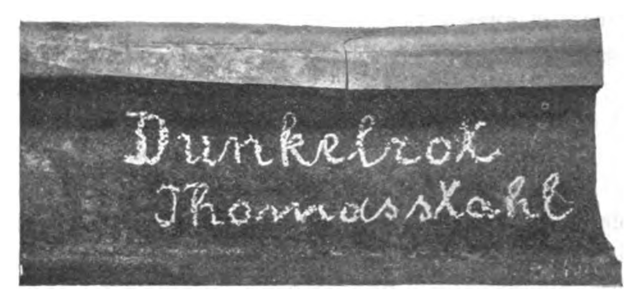


Abb. 4.

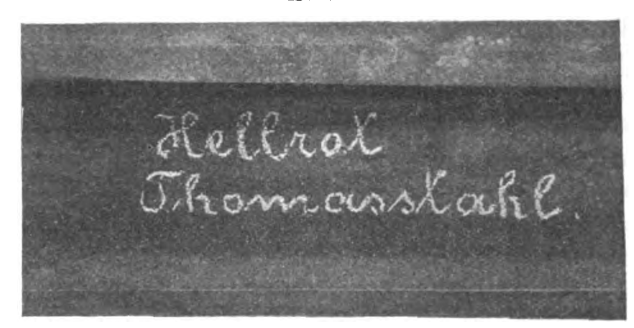


Abb. 5. Abb. 6.



Nach Ansicht des Verfassers könnte zur Herstellung der Lokomotivradreifen geeigneter Flufsstahl an Stelle des jetzt vorgeschriebenen teuern Tiegelgufsstahles verwendet werden, wodurch erhebliche Ersparnisse erreicht werden würden. Der gröfste Teil der Feilen wird doch jetzt schon aus Flufsstahl hergestellt und die langjährigen Versuche haben ergeben, dafs der billigere Flufsstahl besonders für schwere Feilen mit dem Tiegelgufsstahle durchaus gleichwertig ist.

Die Schienenbrüche im Betriebe sind in den meisten Fällen auf zu grofse Weichheit oder Härte bei gleichzeitiger Überbeanspruchung der Schienen durch schlechte Gleislage mit hart gefrorenen Stellen, durch lose Laschenverbindungen, mangelhafte Schienenbefestigung und dergleichen zurückzuführen.

Wenn sich auch die Schienenbrüche bei den deutschen Eisenbahnen in engen Grenzen halten, dürfte doch in Rücksicht auf die in Aussicht genommene Erhöhung der Schnellzuggeschwindigkeit und des Raddruckes der Eisenbahnwagen in den technischen Bedingungen für Lieferung von Eisenbahnschienen, Zungenschienen und Radreifen auch eine Höchstgrenze der Festigkeit, und zwar 75 kg/qmm vorzusehen sein.

Auch die Erprobung der Schienen in den Hüttenwerken dürfte sich nicht auf Belastungs-, Schlag- und Biege-Proben einzelner Schienen beschränken, sondern jede einzelne Schiene müfste unter einem schnellschlagenden Federhammer von etwa 10 kg Schlaggewicht in der Weise erprobt werden, dafs der Hammer auf die untere Seite des Schienenfufses rasch hintereinander Schläge gibt, wobei die Schiene langsam fortbewegt wird. Das Abklopfen einer Schiene von 15 m Länge könnte in fünf bis zehn Minuten bewirkt werden. Durch diese Probe würde man zu spröde oder Schienen mit Fehlstellen sofort herausfinden.

Den besten Schutz gegen Überbeanspruchung der Schienen bilden eine durchaus ebene, von Schienenstofsfugen nicht unterbrochene Fahrfläche, Schienenstofsverbindungen, die auch bei gelockerten Verschraubungen zu hohe Beanspruchungen der einzelnen Teile der Verbindung und der Schienenenden verhüten und die die Ausdehnungen der Schienen bei Wärmeschwankungen gestatten, sowie dauerhafte Schienenbefestigungen.

Der Ausschufs für technische Angelegenheiten des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen stellt neuerdings unter anderem auch folgende Fragen:

1. Welche Herstellungsverfahren empfehlen sich, um das beschleunigte Fortschreiten der seitlichen Abnutzung bei den neueren schweren Schienen, namentlich aus Thomasstahl, zu verzögern? (gröfsere Festigkeit, Härte, Verschleifswiderstand des Stahles, Steigerung des Kohlenstoffgehaltes, Nickelstahl und Ferro-Siliziumstahl, gröfsere Walzblöcke und Fertigwalzen bei geringerer Hitze des Stahles usw.)
2. Ist nicht bei gröfserer Härte und namentlich bei höherem Gehalte an Kohlenstoff und Ferro-Silizium eine erhöhte Bruchgefahr, sowie rascherer Verschleifs der Radreifen die nachteilige Folge?

In der Zeitschrift des Internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes*) sind diese Fragen in dem Aufsatze »Die chemische Zusammensetzung der Stahlschienen unter Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen« von Sandberg eingehend behandelt.

*) Deutsche Ausgabe Band XXII, Nr. 3, März 1908, S. 309.

Die meiste Aussicht auf Erfolg auch in wirtschaftlicher Hinsicht scheinen das Vanadium und Silizium als Stahlzusätze in bestimmten Mengen zu haben, da ersteres dem Flufsstahle eine gröfsere Härte und Zähigkeit verleiht, letzteres den Stahl dicht machen soll.

Die Herstellung aller Schienen aus Flufsstahl mit diesen Zusätzen dürfte wohl an den zu hohen Kosten scheitern, auch wenn die Versuche günstig ausfallen sollten; man wird sich darauf beschränken müssen, nur die für scharfe Krümmungen bestimmten, seitlich stark angegriffenen Schienen aus solchem Stahle herstellen zu lassen.

Der Schienenstahl wird durch geeignete Zusätze durchweg härter und ohne Zweifel auch spröder, denn mit Erhöhung der Festigkeit und Härte ist stets Verminderung der Dehnung und Einschnürung verbunden, und zwar sind Steg und Fufs stets härter und spröder als der Kopf, weil erstere stärker ausgewalzt werden und kälter aus der Walze kommen. Erwünscht ist aber nur eine gröfsere Härte des Schienenkopfes, wohingegen Steg und Fufs zäh bleiben sollen. Die Schienen bestanden vor Verwendung des Flufsstahles im Kopf aus härterm Feinkorneisen, Steg und Fufs waren sehnig und weich. Diese, eine grofse Sicherheit gegen Bruch gewährenden Schienen sind heute noch stellenweise in Benutzung. Die Eigenschaft des jetzt zur Herstellung der Schienen verwendeten Flufsstahles, sich örtlich härten zu lassen, könnte benutzt werden, den Kopf der Schienen etwa mit dem Azetylen-Sauerstoffgebläse zu härten. Es fragt sich nur, ob die Kosten nicht zu hoch werden. Jedenfalls könnte man aber versuchen, die Köpfe der Schienenenden von rechtwinkelig abgeschnittenen Schienen auf eine Länge von etwa 500 mm zu härten, da doch die Schienenköpfe an den Enden durch den Anprall der Räder stets breitgeschlagen und stark abgenutzt werden, sodafs die Schienen vorzeitig ausgewechselt werden. Zusammenstellung I enthält

Zusammenstellung I.

Nr.	Art der Erwärmung	Festigkeit kg/qmm			Dehnung %		
		Kopf	Steg	Fufs	Kopf	Steg	Fufs
1	Nicht erwärmt	55,2	54,5	60,2	24,5	23.0	24.5
2	Ganze Schiene dunkelrot erwärmt und sofort abgekühlt	65,2	81,2	75,1	17,5	6,0	9,0
3	Kopf der Schiene zwischen dunkel und hellrot erwärmt und abgekühlt	67,0	62,7	61,0	3,5	1,7	14,5
4	Kopf der Schiene dunkelrot erwärmt und abgekühlt	62,3	58,3	59,6	8,0	16.0	18.5

die Ergebnisse von Zerreifsversuchen, die mit im Glühofen erwärmten und nachher in Wasser abgekühlten Schienenstücken von 0,8 m Länge, 72 mm Kopfbreite, 12 mm Stegstärke und 110 mm Fufsbreite vorgenommen sind. Die Stücke sind von der Schiene abgeschnitten, deren Festigkeit und Dehnung unter Nr. 1 aufgeführt sind.

Die Festigkeits- und Dehnungs-Zahlen der Schiene Nr. 1 weichen für die Schienenteile nicht wesentlich von einander ab, während durch das Erwärmen der ganzen Schiene auf Dunkelrotglut und nachheriges Abkühlen in Wasser (Nr. 2) die Festigkeit am meisten im Stege zugenommen, die Dehnung aber wesentlich abgenommen hat. Bei Nr. 3 und 4 sind Festigkeit und Härte des Kopfes erheblich gewachsen, die des Steges und Fufses aber weniger, die Dehnungszahlen der Köpfe sind in beiden Fällen erheblich, die des Fufses etwas geringer geworden. Aus Zusammenstellung I ist aber auch zu ersehen, dafs sich selbst Flufsstahlschienen mit geringerer Festigkeit als 60 kg/qmm härten lassen und dafs die Dehnung auch derjenigen Teile der Schiene, die nicht unmittelbar erwärmt worden sind, durch das Härteverfahren geringer wird.

(Schlufs folgt.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahnhöfe und deren Ausstattung

Ringförmiger Lokomotivschuppen mit 42 Ständen. Wabash-Eisenbahn in Decatur, Ill.

(Railroad Age-Gazette 1908, Nr. 23, S. 1298. Mit Abb.)

Der Lokomotivschuppen weist einige besondere Eigentümlichkeiten auf, die zur raschen Bedienung der Lokomotiven beitragen. Die zur Bekohlung und Beseitigung der Asche dienenden Vorrichtungen sind bekannt, ebenso die Einrichtungen zum Ausblasen der Rohre mittels Prefsluft. Nahe der Aufsenwand des Schuppens ist am Dache eine Hängebahn zum Befördern von Achsen, Gufsteilen und schweren Ersatzteilen angebracht, die sich gut bewährt hat. Da das Wasser für die Lokomotive von der Stadt zu ziemlich hohem Preise bezogen wird, sind Einrichtungen getroffen, um die Kosten für das Auswaschen und Füllen der Kessel möglichst herabzumindern, was auch für eigene Wasserbeschaffung oft zweckmäfsig sein dürfte. Die erforderliche Rohrleitung erstreckt sich nur auf etwa den dritten Teil der Stände und besteht aus einem rund 200 mm weiten Ablafsrohre, einem Füllrohre von 100 mm, einem Auswaschrohre von 75 mm, zwei Umlaufrohren von 50 mm für den Auswasch- und Füllkessel und einem Überhitzerrohre von 150 mm. An den Säulen und Entnahmestellen sind die nötigen Anschlufshähne in genügender Zahl bequem angebracht.

Das Auswaschwasser wird stets auf etwa 50° C. gehalten, das Wasser zum Füllen der Kessel auf etwa 90° C. Mit drei besonderen Wascharbeitern und fünf Hülfskräften werden täglich 18 Kessel in folgender Weise gereinigt.

Die Ablafsleitung wird mit dem Ablafshahne der Lokomotive in Verbindung gesetzt, der Dampfdruck bringt das Wasser in einen Auswaschbehälter, während der Dampf in einem besonderen Gefäfse niedergeschlagen und dem Füllwasser hinzugefügt wird. In einem unter dem Behälter liegenden Gefäfse wird das zuströmende Wasser geklärt und gefiltert, sowie durch Beimischung von kaltem Wasser auf die gleichmäfsige Wärme von 50° C. gebracht. Von hier saugt eine elektrisch angetriebene, selbstregelnde Dreifach-Pumpe und erzeugt dauernd einen Druck von 5 at in den Auswasch-Mundstücken, unabhängig von der Zahl der grade im Betriebe befindlichen Auswaschschläuche. Nach dem Auswaschen wird der Kessel aus dem obern Behälter mit Wasser von 90° gefüllt, was unter 12 at Druck statt früher in 30 nun in 10 Minuten geschieht. Das Reinigen, Füllen und Dampfaufmachen kann also unter Feuer in 1,75 gegen früher 5 bis 8 Stunden erfolgen. Hierbei wird der Kessel nicht schädlich abgekühlt und gegen früher werden 60 % Wasser gespart.

Eine Hülfseinrichtung ist noch besonders zu erwähnen, bei der das Füllwasser durch einen von Lokomotiven gespeisten Rohrüberhitzer geht und auf 160° erhitzt wird. Der entsprechende Druck von 6 at im Kessel genügt, die Lokomotive in Bewegung zu setzen und das Feuer weiter anzublasen.

E. F.

Wasserreiniger für 136 cbm/Std.

(Engineer, Dez. 1908, S. 628. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 27 auf Tafel XXVII.

Eine durch ihre Gröfse bemerkenswerte Wasserreinigungsanlage ist kürzlich in Amerika durch die Kamicott-Bau-Gesellschaft für Wasserreiniger für ein Werk bei Rotherham erbaut worden. Die Anlage soll in der Stunde 136,2 cbm sehr unreinen Wassers aus dem nahen Donflusse verarbeiten und zur Kesselspeisung geeignet machen. Die Beimischungen des Wassers bestehen aus kohlensauerm Kalke, Magnesium und wechselnden Mengen von Ammoniak, die mittels des Kalk-Soda-Verfahrens bis auf 4 % kohlensaueren Kalkes ausgeschieden werden, sodafs das gereinigte Wafser noch eine Härte von annähernd 5° nach Clark behält. Der zylindrische Aufsenbehälter des Reinigers ist 15,85 m hoch und hat 6,86 m Durchmesser (Abb. 27, Taf. XXVII). Der Boden ist flach und ruht unmittelbar auf einem Betonklotze von 2,4 m Stärke. In der Mitte des Behälters steht der Kalk-Sättiger, ein Blechzylinder von 2,4 m Durchmesser, der von dem sich kegelförmig nach unten erweiternden Absetzbehälter umgeben ist. Auf einer obern Bühne über Verbindungsträgern zwischen der Wand des innern Behälters und der Aufsenhaut sind die Bottiche für die Zusätze und die verschiedenartigen Einrichtungen angeordnet, die die richtige Verteilung der Ausfällmittel zum Rohwasser besorgen. Dieses wird durch eine elektrisch betriebene Kreiselpumpe von 30 PS Leistung und 870 Umdrehungen in der Minute zum Behälter auf der Bühne gefördert, in dem ein Schwimmer die Pumpenarbeit regelt. Von hier fliefst das Roh-

wasser durch einen regelbaren Schieber zu einem Wasserrade und liefert so gleichzeitig die Betriebskraft für den Kalkmischer, die Rührwerke, den Reinwasserheber und für den Aufzug. Weiter tritt das Wasser durch die Öffnung F und das Rohr G in den obern Teil des Sättigers, wird durch das Rührwerk mit den Kalk- und Soda-Zusätzen innig gemischt und fliefst sodann über die obere Kante des Mischers in den ringförmigen Absetzbehälter. Beim Absinken nach unten nimmt die Geschwindigkeit entsprechend der Querschnittvergröfserung ab und die Beimischungen finden Zeit, sich niederzuschlagen. Das teilweise gereinigte Wasser steigt nun durch den Ringraum zwischen Kegel und Aufsenhaut wieder in die Höhe, setzt die kleineren Teilchen zum Teil an den kegelförmig angeordneten Ring-Sieben ab und geht schliefslich durch ein starkes Holzwoll-Filter, das zwischen zwei gelochten Blechplatten diesen äufsern Ringraum nach oben abschliefst. Das Filter behält die letzten Beimengungen zurück, das Reinwasser fliefst darüber durch ein besonderes Rohr ab. Bei dieser Wasserführung ist der Kraftverlust sehr gering.

Die mit selbsttätig zugeführtem Reinwasser angerührte dicke Kalkmilch fliefst durch das Rohr O in den untern Teil des Sättigers und wird mit gereinigtem Wasser aus demselben Zuflufsrohre durch das Rührwerk zu gesättigtem Kalkwasser verdünnt. Der Zutritt der Sodalösung und des verdünnenden Reinwassers wird durch Schwimmer in den betreffenden Behältern und durch geeignete Rohrführung so geregelt, dafs sich die Menge und Mischung des Zusatzes selbsttätig im richtigen Verhältnisse zur zugeführten Rohwassermenge hält. Absetzbehälter und Sättiger können durch weite Rohre mit schnell öffnenden Absperrschiebern von dem abgesetzten Schlamme, nicht gelöstem Kalke und Sande befreit werden. Die Ausfällmittel, Soda und Kalk, werden mittels Aufzuges von 200 bis 250 kg Tragfähigkeit zur obern Bühne befördert. Die Betriebskraft dazu liefert das Wasserrad. A. Z.

Maschinen und Wagen.

Fernzündung bei Zugbeleuchtung mit Gas-Glühlicht.

(Revue générale des chemins de fer 1908, Febr., Nr. 2, S. 127. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnung Abb. 10 bis 14, Taf. XXX.

Die französische Ost-Bahn hat nach der allgemeinen Einführung des Gasglühlichtes für die Zugbeleuchtung eine Anzahl Einrichtnngen für Fernzündung erprobt, die mindestens für die Lampen eines Wagens gemeinsam ist.

Ein erster Versuch im Jahre 1903 mit Platin-Zündpillen, die etwas über dem Glühstrumpfe im Abzugschornsteine aufgehängt wurden, hatte ungenügende Ergebnisse, da das Platin nur unter dem Einflusse des Wasserstoffes und leichter Kohlengase erglühte, die in dem zur Verbrennung kommenden Gas- und Luft-Gemische nur in geringen Mengen vorhanden waren. Auch wird die ständiger Hitze und den Unreinigkeiten des Gases ausgesetzte Zündpille nach gewisser Zeit unwirksam. Endlich leiden die Platin-Zünder unter Feuchtigkeit und Staub, so dafs ihre Wirkung nach längerer Nichtbenutzung unsicher ist. Man ging nun zum elektrischen Strome über, der zwar nicht selbsttätig arbeitet, aber doch augenblickliche Wirkung von einer Stelle aus ermöglicht, und man versuchte zunächst die Entzündung des Gases durch einen elektrischen Funken, der, ähnlich wie bei der Zündung an Verbrennungstriebmaschinen, zwischen den Spitzen einer Zündkerze übersprang und in Rumkorffschen Spulen erzeugt wurde. Die dabei auftretenden Ströme hoher Spannung erschwerten jedoch den Dichtungschutz der langen Leitungen derart, dafs von weiteren Versuchen abgesehen werden mufste.

Auf Vorschlag der »französischen Gesellschaft für Auer-Gasglühlicht-Beleuchtung« wurden nun mehrfach gewundene feine Platindrähte geschützt in die Lampen-Abzugrohre eingebaut und durch einen niedrig gespannten Strom zum Glühen gebracht, den ein unter dem Wagen angeordneter Speicher von zwei Zellen lieferte. Der Stromkreis wurde nach Öffnen des Gashahnes einige Sekunden mittels eines Schalters geschlossen, der selbsttätig unterbrach, sobald die Hand nach erfolgter Entflammung des Gases losgelassen wurde. Der Strom hatte 4 V und 25 Amp. Den befriedigenden Ergebnissen stand der Nachteil gegenüber, dafs der Speicher mittels besondern Widerstandes entsprechend seiner fortschreitenden Entladung eingeregelt werden mufste, um die Drähte vor Überanstrengung zu schützen; diese waren, wie die Zündpillen, sehr empfindlich, und endlich verlangte der Speicher oft neue Ladung und dauernde Überwachung.

Aus diesen Gründen verzichtete man auf den Speicher und kehrte zur Zündkerze zurück, in der der Funkenstrom durch eine magnet-elektrische Maschine mit niedriger Spannung erzeugt wird. Ermutigende kleine Vorversuche führten zur Ausrüstung von zwei Durchgangswagen mit dieser Einrichtung, deren Plan in Abb. 10 bis 14, Taf. XXX dargestellt ist. Ein mittels Handkurbel und Zahnradübersetzung zu treibender kleiner Stromerzeuger A liefert einen Strom von 10 bis 12 V Spannung. Mit der Antriebswelle ist der Verteiler B verbunden, der über die im stromdichten Gehäuse C angeordneten und durch Zwischenräume getrennten Abschnitte J_1 bis J_6 schleift und den Strom der Reihe nach zu den Umformern vor den einzelnen Lampen führt, wo er auf höhere Spannung gebracht wird und dann zwischen den beiden Spitzen P_1 und P_2 überspringt. Durch die Anordnung des Verteilers und die Gruppenschaltung der Lampen können hinreichend starke Zündfunken mit einem verhältnismäfsig sehr kleinen Stromerzeuger erzielt werden. Die Rückleitung ist gemeinsam. Stromerzeuger und Verteiler bieten nichts besonderes, die Umformer haben weichen Eisenkern aus unterteilten Blechstreifen und darüber die beiden Spulenwickelungen für Niedrig- und Hochspannung. Die über dem Glühstrumpfe angeordnete Zündkerze ist in zwei Bauarten, senkrecht und wagerecht, nach Abb. 11, 12 und 13, Taf. XXX ausgeführt und besteht aus einem entsprechend geformten Porzellanhalter A, der im Lampenschlote mittels der Metallfassung oder Schraube D und der Schrauben E befestigt ist. Die Poldrähte B und C aus Nickel mit Platinspitzen sind entsprechend in den Fassungen gebettet und mit den Aufsenleitungen S und S_1 verbunden.

Die Spitzen umgibt eine überfangene Blechglocke F, die durch eine Öffnung im Strahlschirme bis über den Glühstrumpf herabreicht und das Ansammeln von Gas und damit das Anzünden während der Fahrt erleichtern soll. Die beiden Anordnungen sind auf leichten Einbau in die vorhandenen Lampenbauarten erprobt und ermöglichen im Notfalle auch das Anzünden der Lampen von Hand. Die Leitung besteht aus 2 mm starkem Kupferdrahte mit stromdichter Umhüllung, die, in Bleimantel oder Schutzrohr verlegt, den auftretenden Spannungen Stand hält. Bei dem ersten Durchgangswagen wurde die Leitung im Innern angeordnet und unter Zierleisten, in Kupferrohren oder unter der Wandverkleidung verborgen; beim zweiten Wagen wurde der Draht mit Bleihülle auf dem Dache befestigt. Die Triebmaschine ist in verschlossenem Kasten unter dem Waschtische im Waschraume angeordnet. Die Handkurbel wird von der Endbühne oder durch die offene Wagentür vom Bahnsteige aus auf die durch eine Wandöffnung erreichbare Antriebswelle aufgesteckt. Nach Öffnen des Gashahnes auf der entgegengesetzten Endbühne wird die Kurbel zwei- bis dreimal gedreht. Während einer Umdrehung wird durch den Verteiler der Reihe nach in jede der fünf Lampengruppen Strom gegeben, wobei jede Zündkerze etwa vier Funken gibt, was zur Entflammung des Gasgemisches ausreicht.

Da sich am Tage in den Gasleitungen Luft sammelt, so können nach Öffnen des Haupthahnes Gas- und Luftmischungen vorkommen, die sich durch den Funken unter Sprengwirkungen entzünden; deshalb müfste bis zum Einströmen reinen Gases zwischen Bedienung des Gashahnes und des Stromerzeugers ein Zeitraum von zwei bis drei Minuten unbenutzt verstreichen. Diesem Nachteile wirkt die in Abb. 14, Taf. XXX dargestellte Einrichtung entgegen, die auf dem Wagendache an das äufserste Ende der Gasleitung angeschlossen ist. Der Gasdruck treibt aus der Leitung die Luftsäule vor sich her durch das Rohr B in die vom Ölbehälter A umschlossene Glocke C, wodurch der Ölstand von aa_1 auf bb_1 sinkt, während er über der Glocke auf cc_1 steigt, bis sich die Flüssigkeitsspiegel entsprechend dem Gasdrucke von 200 mm Wassersäule eingestellt haben. Die Schwimmer F und G folgen dem Spiele. Schliefst man den Gashahn, so drückt der Luftdruck durch die Einfüllöffnung G das Öl auf den Spiegel aa_1 zurück und drängt die unter der Glocke befindliche Luft in die Leitung zurück. Das Entweichen von Leuchtgas, falls die Flüssigkeit dem Drucke nicht ausreichend Widerstand bieten kann, verhütet die Kugel H, die mit dem untern Schwimmer G durch das Rohr J verbunden ist und auf den Ringsitz K gedrückt wird, sobald der Schwimmer durch übergrofsen Druck oder zufällige Ölverluste zu weit nach unten geht.

Damit ist die Entlüftungsdauer der Leitung von 3 Min. auf 30 Sek. beschränkt und die Zündung schon in weniger als 0,5 Min. möglich, ohne dafs Unzuträglichkeiten durch Entflammen von Knallgasgemisch zu befürchten wären.

Seit November 1906 und Juni 1907 hat die Einrichtung in den beiden Versuchswagen anstandlos gearbeitet, die Umformer, Zündkerzen und Leitungen haben sich gut gehalten, haben weder Ausbesserung noch Ersatz nötig gemacht und scheinen ausreichend lange Haltbarkeit zu besitzen. Der sparsame Gasverbrauch, längere Lebensdauer der Glühstrümpfe, Ersparnis an Bedienungsmannschaft und damit Verminderung der Gefahren, die für die Gasanzünder beim Laufen über die Wagendächer, besonders bei Frostwetter, entstehen, sind Vorteile, die die Anstellung von Versuchen in gröfserm Mafsstabe zweckmäfsig erscheinen lassen. Gasersparnis läfst sich am meisten bei Schnellzügen erzielen, die lange Tunnel befahren, wobei man bisher die Beleuchtung auch in der Zwischenzeit, oft mehrere Stunden lang, brennen lassen mufste, da die kurzen Aufenthalte an Zwischenorten das Anzünden der Lampen kurz vor dem Tunnel nicht zuliefsen. Die Verlängerung der Lebensdauer der Glühstrümpfe beträgt etwa ein Drittel der bisherigen Benutzungszeit. Die Ost-Bahngesellschaft wird demnach die Wagen-Fernzündung weiter erproben und auch die zweistöckigen Vorortbahnwagen in die Versuche einbeziehen, bei denen das Lampenanzünden durch Arbeiter vom Dache aus besonders umständlich und gefährlich ist. A. Z.

Speisewasser-Vorwärmer für Lokomotiven.

(Railroad Age Gazette, Dezember 1908, Nr. 30, S. 1655. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel XXXI.

Auf Lokomotiven der Chicago, Milwaukee und St. Paul-Bahn hat sich ein Speisewasser-Vorwärmer Bauart Brown während einer Versuchsdauer von 19 Monaten bei sehr schlechtem Speisewasser derart bewährt, dafs auch andere Bahngesellschaften die versuchsweise Einführung beschlossen haben. Der Vorwärmer besteht nach Abb. 9 und 10, Taf. XXXI aus einem zylindrischen Behälter von 1829 mm Länge und 686 mm Durchmesser und ist auf dem Langkesselrücken zwischen den Domen befestigt. Je im Abstande von 140 mm von Boden und Deckel dieses Kessels sind Rohrwände eingebaut, die 269 Röhren von 19 mm Durchmesser tragen. Das von der Strahlpumpe kommende Wasser umspült diese Rohre, während ein Teil des gebrauchten Zylinderdampfes in den Raum zwischen Deckel und Rohrwand eingeführt wird, durch die Rohre hindurchzieht und seine Wärme an das Speisewasser abgibt. Das Niederschlagwasser wird zur Erde oder zum Tender abgeführt. Ein zweiter Vorwärmer aus Röhren gröfsern Durchmessers ist in der Rauchkammer unter dem Kreuzrohre angebracht, er soll den Wasserumlauf im erstgenannten Behälter und das Absetzen des Schlammes beschleunigen. Zur leichten Entfernung des Kesselsteinschlammes haben beide Behälter weite Ablafshähne. Vergleichszahlen über Leistung und Kohlenverbrauch einer Lokomotive Nr. 1 ohne Vorwärmer und einer Lokomotive Nr. 2 mit dem Speisewasser-Vorwärmer, die während des Monates Februar 1908 bei erstgenannter Bahn ermittelt wurden, sind hier zusammengestellt:

	Zugkm	tkm	Kohlenverbrauch t	Durchschnittliches Zuggewicht t	Kohlenverbrauch für 100 tkm
Lokomotive Nr. 1	1358	691222	64,28	509	9,3 kg
» » 2	2056	1219208	86,70	593	7,1 »

Die Versuchslokomotive leistete also 34 % mehr Zugkm, hatte um 14 % gröfseres Zuggewicht und ersparte trotzdem 24 % an Kohlen.

Ein weiterer Vorteil der Einrichtung wurde darin gefunden, dafs bei kalter Speisung stark schäumendes Wasser diese Eigenschaft durch Vorwärmung vollständig verlor. A. Z.

Die Triebmaschinen der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen.

(Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1907, S. 22.)

Zum Antriebe von Einrichtungen im Werkstätten- und Betriebsdienste werden auf den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen neben den Dampfmaschinen in ausgedehntem Mafse sonstige Triebmaschinen benutzt. Es waren vorhanden:

	am Ende des Jahres 1907:	gegen das Vorjahr mehr:
1. Elektrische Triebmaschinen	7056	1520
und zwar:		
a) mit Stromzuführung aus eigenen Werken	3936	637
b) » » » fremden »	3120	883
2. Gas-Triebmaschinen	252	23
und zwar:		
a) mit Gaszuführung aus eigenen Werken	119	—
b) » » » fremden »	133	23
3. Petroleum-Triebmaschinen	123	2
4. Spiritus- »	74	8
5. Benzin- »	122	5
6. Kohlenwasserstoff-Triebmaschinen	38	7
Zusammen	7665	1565

Von diesen am Ende des Betriebsjahres 1907 vorhandenen 7665 Triebmaschinen fanden Verwendung zum Antriebe von Wellenleitungen 534, Pumpen 690, Werkzeugmaschinen 1536, Kränen 685, Aufzügen 275, Drehscheiben 185, Schiebebühnen 264, Stellwerken 2474, Hebeböcken 94, elektrischen Maschinen 198, Bläsern und Saugern 375, Fahrkartendruckmaschinen 106, Steindruckpressen 20, Spills 39 und zu sonstigen Zwecken 190. —k.

Signale.

Merkpfähle vor Vorsignalen.

Auf den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen werden in geeignet erscheinenden Fällen, namentlich da, wo die Vorsignale durch Telegraphenstangen, dunkeln Hintergrund oder andere örtliche Verhältnisse weniger leicht auffindbar sind, Merkpfähle aufgestellt, die aus drei, und da, wo genügend Platz vorhanden ist, aus vier nebeneinanderstehenden alten hölzernen Schwellen von 1,0 bis 1,5 m Höhe über S.O. bestehen, und etwa 1,5 m vor dem Vorsignale aufgestellt werden. Die Versuche haben ergeben, dafs ein schwarzweifser Anstrich in der in Textabb. 1 dargestellten Form am zweckmäfsigsten ist.

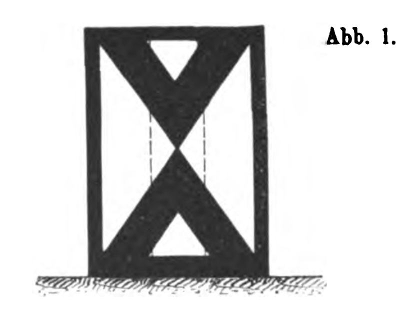


Abb. 1.

Die Merkpfähle erleichtern den Lokomotivführern das Auffinden der Vorsignale und lassen eine nachteilige Einwirkung auf die sorgfältige Beobachtung der Strecke nicht befürchten. —k.

Betrieb in technischer Beziehung.

Eisenbahnunfälle.

Die »Lokomotive« teilt über die Eisenbahnunfälle in den verschiedenen Ländern die folgenden Verhältniszahlen der Getöteten und der Verletzten zu der der Reisenden mit.

Auf eine Million Reisende entfielen im Jahre 1906

	Todesfälle	Verletzungen
in Deutschland	0,08	0,39
» Österreich-Ungarn	0,12	0,96
in Frankreich	0,13	1,18
» England	0,14	1,94
» der Schweiz	0,20	1,04
» Belgien	0,22	3,02
» Rufsland	0,99	3,93
» Vereinigte Staaten	0,45	6,58

Besondere Eisenbahnarten.

Die Lötschbergbahn.*)

(Engineering News 1907, Band 58, Dezember, S. 609. Mit Abbildungen.)

Am Nordende des Simplontunnels wendet sich die Eisenbahn westwärts durch die Schweiz und verbindet so die italienischen mit den französischen Bahnen. Der Gotthardtunnel verbindet die italienischen Bahnen mit den Eisenbahnen Deutschlands und Nordeuropas. Die Lötschberg-Bahn macht den Simplontunnel auch den letzteren Bahnen zugänglich, stellt also eine günstigere Verbindung mit den italienischen Bahnen her. Die Anlage dieser Bahn macht die Durchbohrung der Berner Alpenkette nötig, und zwar wurde als Punkt für den Haupttunnel der Lötschberg gewählt. Die Lötschbergbahn beginnt bei Frutigen oberhalb der Mündung des Engstligenbaches in die Kander, wo die von Bern über Spiez am Thuner See kommende Bahn endigt, und mündet bei Brieg in die Simplonbahn.

Die Länge der Bahn beträgt 58,475 km. Sie liegt in

*) Organ 1908, S. 125 u. 152.

Frutigen auf 781 m, im Scheitelpunkte im Tunnel auf 1245 m und in Brieg auf 681 m Meereshöhe. Der senkrechte Aufstieg beträgt daher 464 m im Norden und 573 m im Süden. Der tiefste Punkt liegt auf 672 m Meereshöhe bei Brieg.

Südlich von Frutigen ist die Entfernung vom gegenwärtigen Endbahnhofe bis zur Masse der Gebirgskette kurz, und es gibt keine andere Möglichkeit, als dem Kandertale aufwärts zu folgen. Die Kander hat von Frutigen bis Mittholz auf eine Entfernung von 8,4 km eine Steigung von 3 %. Beim Bühl hat das Flufsbett bei der Kreuzung eines alten 2,7 km langen Bergsturzes eine durchschnittliche Steigung von 5 %, die das Tal zum weitern Vorrücken untauglich macht und zu einer langen Doppelschleife mit Kehrtunnel nötigte, mittels der die Bahn das Hochtal von Kandersteg erreicht. Die Schleifen bringen die Linie nach Zurücklegung eines Weges von 6 km Länge und Überwindung eines Höhenunterschiedes von 100 m zur Ausgangstelle zurück. Die Entfernung von Frutigen bis zum Hochtale von Kandersteg beträgt 16 km und der Höhenunterschied 398 m, die durchschnittliche Steigung beträgt 2,5 %, die stärkste 2,7 % auf 15 km. Am hintersten Ende des Hochtales von Kandersteg liegt der Nordeingang zum Lötschbergtunnel, der bei Goppenstein ins Lötschental mündet. Dann läuft die Bahn die linke Talwand entlang gegen das Rhonetal zu und erreicht die Ebene bei Brieg, an der Einmündung der Simplonbahn.

Die Gestalt des Rhonetales zwischen Brieg und St.-German läfst die Bahn mit verhältnismäfsig schwachen Steigungen das untere Ende des Lötschentales erreichen, aber von dort, zwischen Giesch und Goppenstein, beträgt die Steigung auf eine Länge von 4 km 2,7 % auf einer geraden und zum gröfsten Teile mit Tunneln durch die seitlichen Gebirgszweige an der Ostseite des Tales führenden Strecke. Die Bahn läuft von Brieg ab in einem Abstande bis zu 1,6 km neben der Rhonetal-Bahn und erreicht bei Giesch eine Höhe von 438 m über dieser nahe bei Raron.

Der Lötschbergtunnel ist 13735 m lang. Er wird sofort zweigleisig ausgebaut, da ein doppelter eingleisiger Tunnel, wie der Simplontunnel, durch den Nebenstollen zwar grofse Vorteile für die Lüftung und Entwässerung bietet, aber bedeutende Unterhaltungskosten verursacht. Die Vertragskosten des Bauwerkes, das von der Berner Alpenbahn-Gesellschaft in der Schweiz für eine französisch-schweizerische Gesellschaft ausgeführt wird, betragen 204295000 M. Die Arbeiten wurden am Nord- und Süd-Ende des Tunnels am 15. und 28. Oktober 1906 begonnen; nach dem Vertrage soll er im September 1911 vollendet sein.

Für den elektrischen Betrieb der Bahn sind Kraftwerke gebaut, das Kander- und Hagneg-Werk auf der Nordseite, die ihre Kraft von der Kander erhalten, und das Lonzawerk auf der Südseite, das seine Kraft von der Lonza, dem Talbache des Lötschentales, erhält. B-s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Badische Staatseisenbahnen.

Der Vorstand der Betriebsinspektion Bruchsal, Oberbetriebsinspektor Razenhofer, ist in den Ruhestand getreten.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Eisenbahninspektor Gmelin bei der Bahnstation Tübingen zu der Eisenbahnbetriebsinspektion Tübingen.

Befördert: Direktor von Stieler, Vorstand der Generaldirektion, zum Präsidenten dieser Generaldirektion; Baurat, tit. Oberbaurat Stocker bei der Generaldirektion auf die Stelle eines Oberbaurates bei dieser Generaldirektion.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Oberbaurat Andrae, technischer Oberrat bei der Generaldirektion, zum Vorstande der III. Abteilung der Generaldirektion unter Verleihung des Titels und Ranges als »Geheimer Baurat«; Finanz- und Baurat Wolf, erster Bauamtmann bei der Betriebsdirektion Dresden-A., zum Oberbaurat und Vorstande der Betriebsdirektion Dresden-Altst.; Finanz- und Baurat Thieme-Garmann, Hülfsarbeiter bei der Generaldirektion, zum Oberbaurat bei der Generaldirektion; Knöfel, Regierungsbaumeister bei den Vorarbeiten für die Strecke Limbach-Oberfrohna in Limbach, zum Bauamtmann daselbst; Rudolph, Regierungsbaumeister bei der Bauinspektion Greiz, zum Bauamtmann daselbst.

Versetzt: Oberbaurat Müller, Vorstand der Betriebsdirektion Dresden-Altst., als technischer Oberrat zur Generaldirektion; Finanz- und Baurat Hartmann, erster Bauamtmann bei der Betriebsdirektion Dresden-Neust., als Vorstand zum Allgemein technischen Bureau in Dresden; Finanz- und Baurat Bake, Vorstand der Bauinspektion Dresden-Altst., als erster Bauamtmann zur Betriebsdirektion Dresden-Alts., Baurat Gallus, erster Bauamtmann bei der Betriebsdirektion Chemnitz, als Hülfsarbeiter zur Generaldirektion; Baurat Decker, Vorstand der Bauinspektion Bautzen, als zweiter Bauamtmann zur Betriebsdirektion Dresden-Neust.; Baurat Haase, Vorstand des Baubureaus Dresden-Altst. I, als Vorstand zur Bauinspektion Dresden-Altst.; Baurat Arndt, Vorstand der Bauinspektion Greiz, als zweiter Bauamtmann zur Betriebsdirektion Chemnitz; Baurat Möllering, Vorstand der Telegraphen-Inspektion Dresden, als Vorstand zum Elektrotechnischen Bureau in Dresden; Baurat Plagewitz, Vorstand des Baubureaus Groitzsch, als Vorstand zur Bauinspektion Bautzen; Baurat Büchner, Bauamtmann beim Baubureau Dresden-Altst. I, zum Allgem. techn. Bureau in Dresden; Baurat Winter, Bauamtmann beim Baubureau Leipzig, als Vorstand zur Bauinspektion Greiz; Heim, Bauamtmann, Vorstand des Baubureaus Bühlau, als Vorstand zum Baubureau Hainsberg; Kothe, Bauamtmann beim Allgem. techn. Bureau in Dresden, als Vorstand zum Baubureau Dresden-Altst. Ost; Pfeiffer, Bauamtmann beim Baubureau Dresden-Altst. I, als Vorstand zum Baubureau Dresden-Altst. West; Sixtus, Bauamtmann beim Elektrotechnischen Bureau in Dresden, als Vorstand zur Telegraphen-Inspektion Dresden; Donath, Bauamtmann bei der Bauinspektion Dresden-Fr., als Vorstand zum Baubureau Groitzsch.

In den Ruhestand getreten: Oberbaurat Loeser, technischer Oberrat bei der Generaldirektion, unter Verleihung des Titels und Ranges als »Geheimer Baurat« und Geheimer Baurat Nobe, Vorstand der III. Abteilung der Generaldirektion.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Befördert: Direktionsrat Gareis in München zum Regierungsrat des Baukonstruktionsamtes der Staatseisenbahnen in München, Direktionsrat des Staatsministeriums für Ver-

kehrsangelegenheiten Krämer zum Regierungsrat dieses Staatsministeriums; Direktionsassessor Eisert in München zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion daselbst; der Vorstand der Neubauinspektion Neustadt a/Haardt, Direktionsassessor Eickemeyer; der Vorstand der Neubauinspektion Traunstein, Direktionsassessor Eser, der Vorstand der Betriebsinspektion II München, Direktionsassessor Münz, der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Lindau, Direktionsassessor Ebermeyer und der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Homburg, Direktionsassessor Neumann zu Direktionsräten an ihren seitherigen Dienstorten; Direktionsassessor Glück in Würzburg zum Oberbauinspektor der Eisenbahndirektion daselbst; der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Zweibrücken, Direktionsassessor Zeis, zum Direktionsrat an seinem seitherigen Dienstorte; der Direktionsassessor des Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten Dr. Cassimir zum Direktionsrat dieses Staatsministeriums; der Vorstand der Maschineninspektion Würzburg, Direktionsassessor Hinkelbein und der Vorstand der Maschineninspektion Schweinfurt, Direktionsassessor Kaler, zu Direktionsräten an ihren seitherigen Dienstorten.

Ernannt: Regierungsbaumeister Weiss in Nürnberg zum Eisenbahnassessor der Eisenbahndirektion daselbst.

In den Ruhestand versetzt: Obermaschineninspektor Rödiger in Kaiserslautern und Oberbauinspektor Marggraff in München.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Einberufen: Regierungsbaumeister des Hochbaufaches Kohl zur Beschäftigung bei der Eisenbahndirektion in Magdeburg.

Versetzt: die Bau- und Betriebsinspektoren Struve, bisher in Aachen, zur Eisenbahndirektion nach Cöln, Nixdorff, bisher in Stolp, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Breslau, Krause in Cottbus, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. Main, Michaelis, bisher in Uchte, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 2 nach Cottbus und Liebetrau, bisher in Cöln, als Vorstand der Bauabteilung nach Uchte, sowie der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Goltdammer, bisher in Gleiwitz, zum Eisenbahn-Zentralamte mit dem Wohnsitze in Berlin.

Dem Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Ballhausen in Königsberg i. Pr. ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

Gestorben: Regierungs- und Baurat Goleniewicz, zuletzt Vorstand der Betriebsinspektion 3 in Osnabrück; Baurat z. D. Clemens in Wittenberg, zuletzt Vorsteher der vormaligen Eisenbahn-Bauinspektion daselbst.

Bücherbesprechungen.

Bruck's neue selbsttätig und schnell wirkende Umschalt-Luftsaugebremse. Von R. Bruck. Sonderdruck aus »Österreichische Polytechnische Zeitschrift«, 1908, Nr. 9 bis 12. Wien, 1909, Akademischer Verlag. Preis 1,25 M.

Die Arbeit, welche auf Luftsaugebremsen bezogen, in erster Linie für österreichische Verhältnisse Bedeutung hat, betrifft die Vervollständigung der vorhandenen einfachen Saugebremse Hardy so, dafs diese eine umschaltbare oder eine selbsttätige Schnellbremse wird. Der Verfasser vertritt namentlich die Anschauung, dafs diese mit einfachen Mitteln zu erzielende Umgestaltung billiger und dauerhafter sei, als die Bremse der Vacuum-brakecompany mit schwingenden Rollringzylindern von Clayton. Die in theoretischer, maschinentechnischer und wirtschaftlicher Hinsicht erschöpfende Arbeit ist umso beachtenswerter, als die Brauchbarkeit der Neuanordnung auch durch Versuche der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn bereits bestätigt ist.

XIV. annual report of the Boston Transit Commission for the year ending 30. Juni 1908. Boston; 2. W. Doyle. 1908.

Wir machen auf das Erscheinen des neuen Berichtes besonders aufmerksam, weil bekanntlich in Boston eine besondere Aufmerksamkeit auf die Weiterentwickelung grofsstädtischer Verkehrsmittel gerichtet wird, und daher hier besonders reiche Erfahrungen gesammelt werden.

Geschwindigkeitsmesser für Motorfahrzeuge und Lokomotiven. Von Fr. Pflug, Regierungsbaumeister. Herausgegeben vom Mitteleuropäischen Motorwagen-Verein. Berlin, J. Springer, 1908, Preis 9,0 M.

Das Werk behandelt die für alle heutigen Beförderungs-Verkehrsarten höchst wichtig gewordenen Geschwindigkeitsmesser beschreibend und beurteilend eingehend, dabei aber auch die einfacheren Mittel der Messung, wie Stoppuhren, Kilometerzähler und so weiter, gibt auch eine Übersicht über die noch weniger ausgeführten Patente dieses Gebietes.

Besonderes Augenmerk ist auch auf die Mittel zu augenblicklicher und bleibender Kenntlichmachung der Geschwindigkeit gerichtet, die immer wichtiger werden, weil die grofsen, jetzt verwendeten Geschwindigkeiten das Gefühl für richtige Schätzung abschwächen, so dafs die erreichte Geschwindigkeit fast immer unterschätzt wird. Darin liegt eine der gröfsten Gefahren des Triebwagenbetriebes auf Strafsen und Gleisen, sie kann nur durch genaue Messung, Anzeigung und Aufschreibung der Geschwindigkeit beseitigt werden, indem jede Überschreitung erkannt und bestraft wird. Diese sehr sachkundige Darstellung des Gebietes hat demnach für den heutigen Verkehr hohen Wert.

Die Wasserkraftmaschinen und die Ausnutzung der Wasserkräfte. Aus Natur und Geisteswelt, Sammlung wissenschaftlicher gemeinverständlicher Darstellungen. 228. Bändchen. Von Albrecht von Ihering, Geheimem Regierungsrat. B. G. Teubner, 1908, Preis 1,0 M.

In neuester Zeit haben die Wasserkräfte die allergröfste Bedeutung für die Entwickelung der Kulturvölker gewonnen, die Zeit ist nicht mehr fern, in der im Gebiete der von solchen beherrschten Länder kein Zentimeter Gefälle und keine Wassermenge mehr verfügbar sein werden. Zugleich lernen wir auch immer besser, die Gefahren der Wasserfluten zu bekämpfen, In solcher Zeit scheint uns das Unternehmen des sachkundigen Verfassers, die wissenschaftlichen Grundlagen der Wasserwirtschaft allen Kreisen der Gesellschaft näher zu bringen, sehr wertvoll und zeitgemäfs; das Buch kann durch Verbreitung der Beherrschung so wichtiger wirtschaftlicher Fragen grofsen Nutzen stiften, wir wünschen ihm allerbesten Fortgang.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 11. Heft. 1909. 1. Juni.

Neuere Einrichtungen in den Lokomotiv-Ausbesserungs-Werkstätten in Köln-Nippes.

Von **Mayr**, Regierungs- und Baurat zu Köln.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 4 auf Tafel XXXII und Abb. 1 bis 18 auf Taf. XXXIII.

Die stetig wachsende Inanspruchnahme der Lokomotiv-Ausbesserungs-Werkstätten zwingt zur Erbauung von Hülfsmaschinen und Einrichtungen, die vor allem die schnellere, wenn möglich auch gleichzeitig bessere und billigere Ausführung der einzelnen Arbeiten ermöglichen.

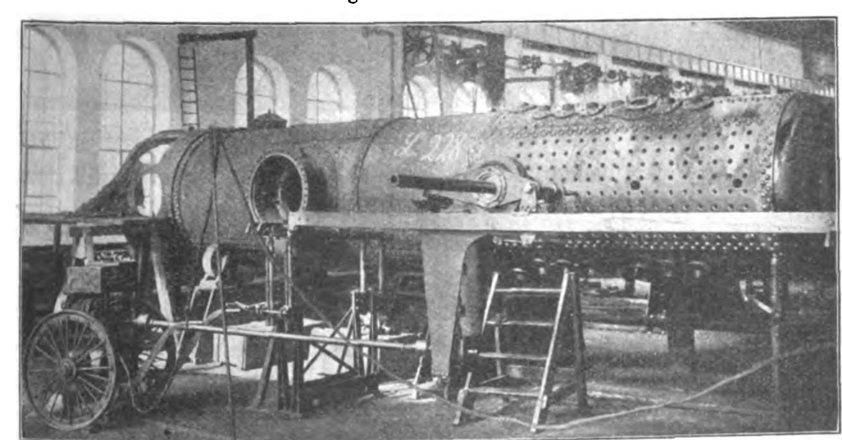
Die Lokomotiv-Werkstätten in Köln-Nippes haben in den letzten Jahren eine Reihe von Sonder-Einrichtungen erhalten, von denen einige auch in anderen Werkstätten vielleicht nutzbringende Verwendung finden können; daher sollen hier nähere Angaben über solche Einrichtungen mitgeteilt werden.

I. Bewegliche Deckenanker-Maschine.

(Abb. 1 bis 4, Taf. XXXII und Textabb. 1.)

Die Maschine dient zum Aufreiben der Deckenankerlöcher, Schneiden des Gewindes und Eindrehen der Anker selbst.

Abb. 1. Bewegliche Deckenanker-Maschine.



Sie besteht aus einer durchbohrten kräftigen Spindel, die durch Schnecke und Schneckenrad mittels Wendegetriebes in einfachster Weise angetrieben wird.

Die Lagerung der Spindel mit Schneckenantrieb erfolgt in zwei kräftigen Blechschilden, welche auf einem kleinen Wagen so angebracht sind, dafs das eine Ende um eine feste Achse drehbar ist, während das andere Ende kleinere senkrechte Verstellungen gestattet, um die Spindel selbst genau einstellen zu können.

Der Wagen läuft in einer leichten, aus ⊏-Eisen hergestellten Fahrbahn, die ihrerseits durch aus Heizrohren und Tempergufsstücken hergestellte, leichte Zahnstangen gehoben, gesenkt und so bewegt werden kann, dafs die Spindel je nach Bedarf wagerecht oder nach oben oder unten geneigt einstellbar ist, wenn es sich um strahlig angeordnete Deckenanker handelt.

Der Antrieb des Wendegetriebes erfolgt durch eine fahrbare elektrische Triebmaschine von etwa 2 P.S. Leistung.

Die Arbeitsweise der Maschine ergibt sich im Allgemeinen aus den Abbildungen.

Die Gewinde in der Feuerbüchs- und der Hinterkesseldecke werden gleichzeitig, nicht wie gewöhnlich nacheinander geschnitten.

Ist der Gewindebohrer zurückgedreht, so wird der Mitnehmer von ihm abgenommen, und der Gewindebohrer selbst in die Hohlspindel geschoben, dann der Wagen soweit verfahren, dafs die Spindel vor das nächste Deckenankerloch kommt, der Gewindebohrer vorgezogen, der Mitnehmer aufgesetzt und nun der Selbstgang eingerichtet.

Durch die Unterbringung des langen Gewindebohrers in der Hohlspindel während der Verstellung von einem Ankerloche zum andern wird ganz erheblich an Zeit gespart.

Zu erwähnen ist noch, dafs der Spindelkopf mit einer bei Überschreitung des Höchst-Widerstandes versagenden Reibungskuppelung ausgerüstet ist, um Bechädigungen der Gewindebohrer zu vermeiden.

Das Schneiden der Gewinde erfolgt mit 40, das Eindrehen der Anker mit 20 Umdrehungen in der Minute.

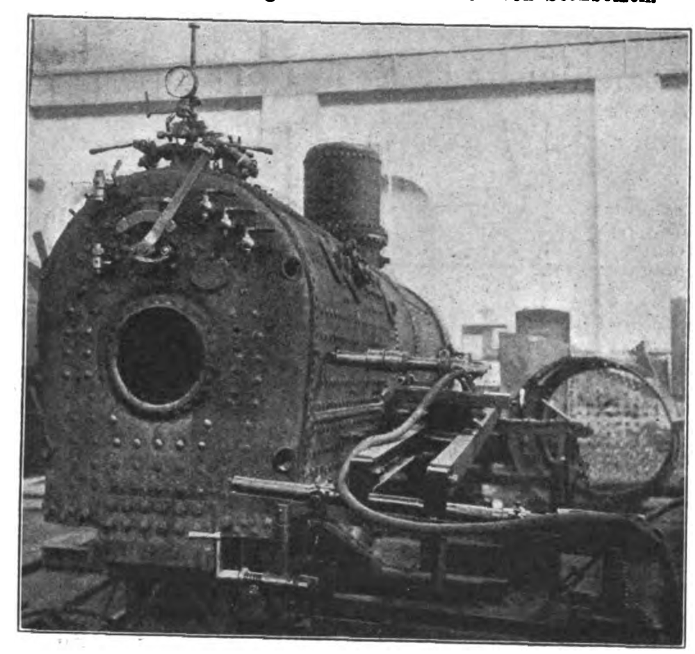
Die Maschine ist schon längere Zeit in Gebrauch, die erzielte Genauigkeit, die Sauberkeit der Arbeit und die Leistung sind mit Handarbeit nicht zu erreichen.

II. Einrichtung zum Niederstauchen von Stehbolzen.

(Abb. 1 bis 3, Taf. XXXIII und Textabb. 2.)

Nachdem die Stehbolzenzahl bei verschiedenen Lokomotiv-Gattungen über 1200 gestiegen war, mufsten an Stelle der

Abb. 2. Einrichtung zum Niederstauchen von Stehbolzen.



Handarbeit andere Einrichtungen treten. Die vor mehreren Jahren angestellten Untersuchungen ergaben, dafs zum Stauchen der Stehbolzen nur Prefsluft-Niethämmer allerschwerster Bauart in Frage kommen konnten. Es ergab sich aber auch, dafs es nicht angängig ist, derartige Hämmer als Handwerkzeuge zu verwenden, weil einerseits das Gewicht zu grofs ist, und anderseits der Hammer nicht so festgehalten werden kann, wie es eine tadellose Kesselarbeit bedingt.

Aus diesem Grunde wurde eine Einspannung der Hämmer gebaut, die sowohl das leichte Drehen des Döppers, als auch das Nachstellen des Hammers entsprechend dem Vorschreiten des Niederstauchens gestattet. Nach Abb. 1 bis 3, Taf. XXXIII, und Textabb. 2 besteht die Einrichtung aus einem Paare rechtwinkelig zu einander stehender Schraubenräder, die auf dem Schlitten eines kleinen Supports gelagert sind, und die die Drehung der den Döpper umfassenden Hülse mittels einer kleinen Handkurbel gestattet.

Der Support selbst ist an Stelle der Bohrmaschine in das, als kleiner Wagen ausgebildete Gehäuse der beweglichen Stehbolzen-Bohr-, Gewindeschneid- und Eindreh-Einrichtung eingesetzt. Hierdurch ist die schnelle und leichte Einstellung nach der Längs-, Höhen- und Winkel-Stellung erzielt.

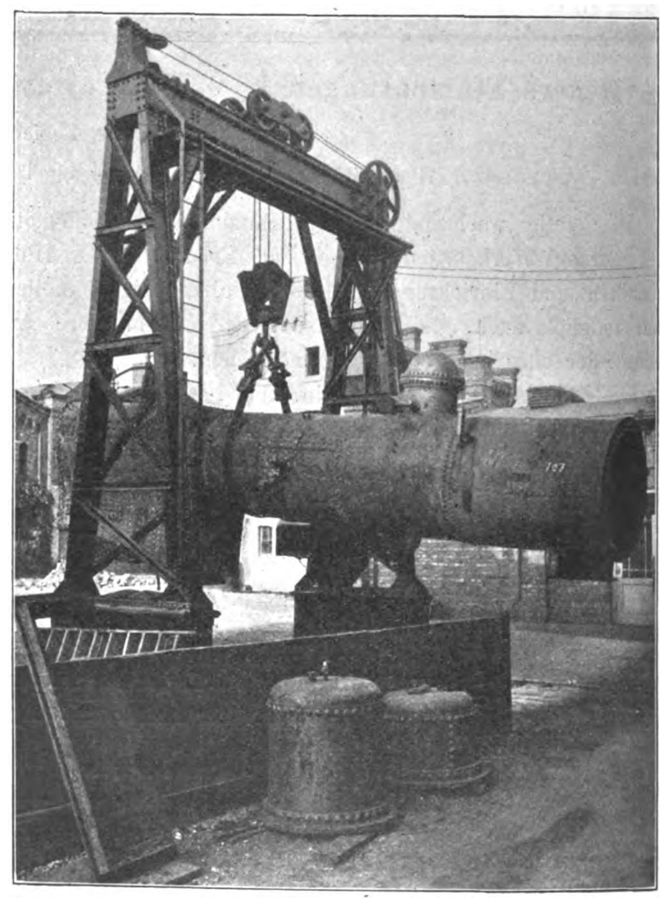
Bei der Arbeit des Niederstauchens werden zwei derartige Einrichtungen verwendet, von denen die eine im Innern der Feuerkiste steht. Beide Hämmer arbeiten gleichzeitig auf denselben Stehbolzen, wobei darauf zu achten ist, dafs beide Hämmer gleichzeitig mit dem Schlagen beginnen und aufhören. Durch den Fortfall des Gegenhaltens wird aufserordentlich an Zeit erspart. Irgend ein nachteiliger Einflufs des gleichzeitigen Stauchens beider Köpfe hat sich im Laufe der Jahre nicht bemerkbar gemacht. Zur Verwendung gelangten früher die schwersten Niethämmer von Bayer, seit Jahresfrist werden aber die schwersten Hämmer der deutschen Niles-Werke verwendet, die sich bei den angestellten Versuchen für den vorliegenden Zweck als die leistungsfähigsten erwiesen haben.

III. Einrichtung zum Heben und zum Fortbewegen von Lokomotivkesseln.

(Abb. 4 bis 6, Taf. XXXIII und Textabb. 3.)

Das Ausheben und Wiedereinsetzen von Kesseln aus dem Gestelle bereitete insofern Schwierigkeiten, als die Ketten oder

Abb. 3. Einrichtung zum Heben und Fortbewegen von Lokomotivkesseln.



Seile wegen Raummangels schwer um die Kessel zu legen waren und aufserdem diese Ketten oder Seile bei dem wachsenden Gewichte der Kessel immer schwerer und unhandlicher wurden.

Zur Hebung dieser Übelstände werden seit einigen Jahren flache Drahtbänder verwendet, deren Enden mit einem leichten Eisenbeschlage nach Abb. 4 bis 6, Taf. XXXIII, ausgerüstet sind. Die Schlinge ermöglicht der im Kranhaken hängenden Zange ein sicheres und festes Fassen, auch ist das Band leicht um den Kessel zu legen.

Gegen unbeabsichtigtes Lösen der Zange sind Ringe vorgesehen, die von Hand hochgehoben werden müssen, wenn die Zange die Bandenden freigeben soll.

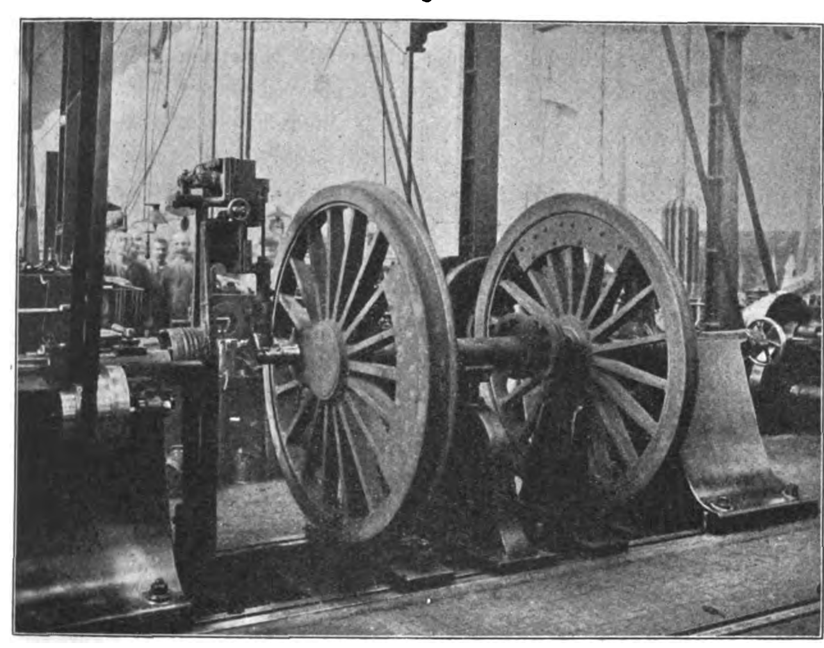
Diese Drahtbänder haben sich im Laufe der Jahre als ein äufserst bequemes und sicheres Mittel zum Heben der Kessel erwiesen, sie lassen sich bei entsprechender Bemessung ihrer Breite auch mit Vorteil zum Heben ganzer Lokomotiven verwenden.

IV. Einrichtung zum Schleifen gehärteter Kurbelzapfen mit und ohne Gegenkurbel.

(Abb. 9 bis 13, Taf. XXXIII und Textabb. 4.)

Durch die Wiedereinführung der früher bereits mit bestem Erfolge verwendeten gehärteten Kurbelzapfen sind Einrichtungen erforderlich geworden, die ein genaues Rundschleifen auch der fest in den Radkörper einer Treib- oder Kuppel-Achse eingeprefsten Zapfen ermöglichen.

Abb. 4. Einrichtung zum Schleifen gehärteter Kurbelzapfen mit und ohne Gegenkurbel.



Da die Werkstätten in Köln-Nippes bereits seit langer Zeit eine von der Elsässischen Maschinenbauanstalt Grafenstaden gelieferte Maschine zum genauen Nachdrehen von Kurbelzapfen besafsen, so wurde die Schleifeinrichtung für diese Maschine passend hergestellt. Sie kann aber bei passender Abänderung einzelner Teile für jede andere grofse Achsen-Drehbank, oder als besondere Einrichtung Verwendung finden.

Die Einrichtung besteht aus einem die Befestigungsnabe enthaltenden, zweiarmigen Eisengufsstücke, das auf die mit einstellbarem Vor- und Rückgange arbeitende, langsam umlaufende Hauptspindel aufgesetzt wird.

Das Ende des einen Armes ist als Polgehäuse für eine elektrische Triebmaschine von 1 P.S. ausgebildet, während das Ende des andern als Gegengewicht dient.

Der Anker der elektrischen Triebmaschine läuft in angegossenen, für starre Schmiermittel eingerichteten Lagern entlang der Hauptspindel.

Für die Schleifscheiben sind zwei Anordnungen gewählt, um in allen Fällen mit derselben Einrichtung auskommen zu können.

Bei der ersten Anordnung wird die Stirnfläche, bei der zweiten die Mantelfläche eines entsprechend geformten Schleifrades benutzt. Bei beiden Anordnungen erfolgt die Übertragung der Ankerdrehung durch Stahl-Kegelräder auf eine, rechtwinkelig zur Hauptspindel stehende, und mit einem Ende in dem Einstellsupporte gelagerte Spindel.

Bei der ersten Anordnung ist diese Spindel an dem im Einstellsupporte gelagerten Ende mit einem Stirnrade versehen, das in das auf der Schleifspindel sitzende Rad eingreift. Die Schleifspindel ist auf dem Supporte so gelagert, dafs sie um die Mitte der Antriebspindel und nur um 180° gedreht und festgestellt werden kann, wodurch das Schleifen der Zapfen sowohl an der Radnabe, als auch am Gegenkurbelarme ermöglicht worden ist.

Bei der zweiten Anordnung trägt die Antriebspindel an dem im Einstellsupporte gelagerten Ende ein Kegelrad, das mit dem Kegelrade der Schleifspindel im Eingriff steht, und mit dieser in einem um die Mitte der Antriebspindel um 180° drehbaren Räderkasten gelagert ist, wodurch ebenfalls das Schleifen der Zapfen an den Radnaben und dem Gegenkurbelarme ermöglicht ist.

Beim Schleifen dreht sich die ganze Vorrichtung einschliefslich Triebmaschine um den zu schleifenden Zapfen, während sie gleichzeitig hin- und hergeht.

Die Umlaufzahl der Schleifscheiben beträgt 1500; die Teilung der ebenso schnell laufenden Räder beträgt 2π, bei den Kegelrädern im gröfsten Durchmesser gemessen.

Neuere Personenzug-Lokomotiven in England.

Von **Charles S. Lake**, A. M. I. Mech. E.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XXXIV.

Wenngleich der englische Lokomotivbau in jüngerer Zeit mehr von den überlieferten Bauformen abgewichen ist, die im hartnäckigen Streben nach gröfster Einfachheit jeder fortschrittlichen Entwickelung entgegenwirkten, so scheint doch jetzt erst die Zeit gekommen, da die englischen Lokomotivingenieure endgültig mit den veralteten Anschauungen brechen und den Lokomotivbestand derjenigen Bahnlinien neuzeitlich ausgestalten, die in ihrem ganzen Wesen den Bahnen des Festlandes nahe stehen. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dafs die neueren englischen Lokomotiven durchweg verwickeltere Triebwerke erhalten haben, oder dafs die neuen Formen nach England wahllos übernommen wurden. Die Entwickelung im Lokomotivwesen dieses Landes, das sich früher so wenig von aufsen beeinflussen liefs, ist ebensosehr nach allgemeinen wissenschaftlichen und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten fortgeschritten, wie auch anderwärts erprobte Gedanken Beachtung und Anwendung gefunden haben.

Als die englischen Regel-Lokomotiven den wachsenden

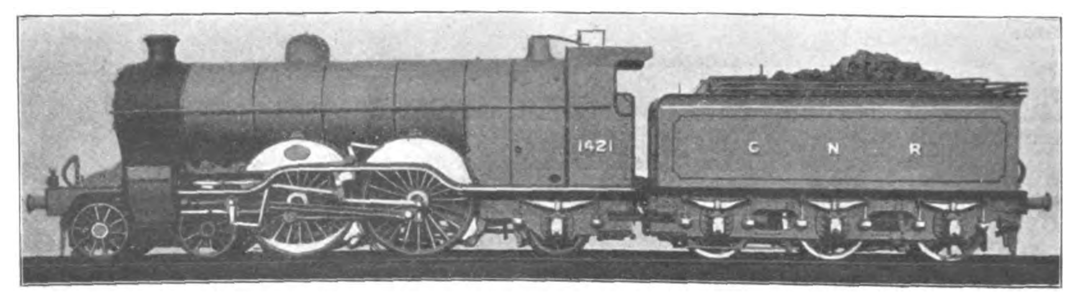
Anforderungen des Verkehres nicht mehr nachzukommen vermochten, versuchten die Lokomotivbauer zunächst, die Abmessungen der Lokomotiven zu vergröfsern. Da aber auch dieses Mittel bald nicht mehr ausreichte, schritt man zur Verbesserung der Bauart und der ganzen Arbeitsweise der Lokomotive, man suchte mit allen Mitteln die Kesselleistung zu erhöhen und erreichte hierbei beträchtliche Erfolge, da man vor verwickelten Einzelheiten nicht zurückschreckte oder Wege einschlug, auf denen andere Länder bereits vorangeschritten waren.

Im Nachfolgenden soll eine Übersicht der neueren englischen Personenzuglokomotiven gegeben werden, die die neuesten Bauarten der einzelnen Bahnen berücksichtigt. Für den Schnellzugverkehr erfreut sich die 2 B1-Lokomotive bei den führenden englischen Bahnen wachsender Beliebtheit. Da die Anwendung der Verbundwirkung von der Mehrzahl der englischen Lokomotivingenieure wenig begünstigt wird, so haben nur vier Bahngesellschaften, die Grofse Nord-Bahn, Grofse Zentral-Bahn, die Nord-Ost-Bahn und die Grofse West-Bahn einige wenige Verbundlokomotiven unter ihrem grofsen Bestande an neuen 2 B1-Lokomotiven. Angesichts der Tatsache, dafs die Verbundlokomotive längst erprobt ist, und sowohl auf dem europäischen Festlande als auch in Amerika seit langem Erfolge aufweist, denen ähnliche von englischen Lokomotiven schwerlich gegenübergestellt werden können, findet es der Verfasser dieses Berichtes, selbst ein Anhänger der zweistufigen Dampfdehnung, schwierig, den mangelnden Erfolg dieser Lokomotivarten ausreichend zu erklären. Vielleicht greift in wachsendem Mafse die Meinung Platz, dafs die Verbundbauarten in Zukunft weniger Verwendung finden, als bisher, und den vierzylindrigen Lokomotiven mit und ohne Dampfüberhitzung das Feld räumen werden. Diese Lokomotivgattungen werden zukünftig die Führung übernehmen müssen, denn es kann kein Zweifel darüber bestehen, dafs es unmöglich ist, mit dem Baue zweizylindriger Lokomotiven für immer fortzufahren.

Nr. 1. Vor kurzem hat die Grofse Nord-Bahn eine vierzylindrige 2 B1-Verbundlokomotive (Textabb. 1 und Abb. 5, Taf. XXXIV) in Dienst gestellt, die schwere Schnellzüge auf der vom Verkehre am stärksten belasteten Ostküstenstrecke zwischen London und Schottland befördern soll. Die vier Zylinder liegen in einer Ebene unter der Rauchkammer, und zwar aufsen die Hochdruckzylinder mit je 330 mm Durchmesser und innerhalb des Rahmens die beiden Niederdruckzylinder mit je 457 mm Durchmesser. Der Kolbenhub beträgt 660 mm. Das Gestänge der Hochdruckzylinder greift an den Kurbelzapfen der hintern Triebachse an, während die Niederdruckzylinder auf die Kröpfungen der vordern Triebachse arbeiten. Die Walschaert-Steuerung ist für jeden Zylinder getrennt, die entlasteten Flachschieber haben Öffnungen im Rücken für den ungehinderten Auspuff des Dampfes. Ein Wechselschieber gestattet die Umschaltung von Verbund- in Zwillings-Wirkung. Die Kropfachse (Abb. 1 und 2, Taf. XXXIV) ist aus zwei Hälften mit den verlängerten inneren Kropfarmen zusammengeschraubt, wobei die Verbindungsarme gleichzeitig als Gegengewichte für die unter 90° versetzten Kröpfungen ausgebildet sind. Der Ausgleich soll vollkommen sein. Die Mittelverschraubung soll weiter die Biegsamkeit erhöhen und damit die Bruchgefahr der doppelt gekröpften Achse verringern. Gleichzeitig wird die Erneuerung der einzelnen Teile der Achse durch diese Bauart erleichtert und verbilligt. Die hintere Laufachse ist im Kreisbogen einstellbar. Der Kessel hat eine weite Feuerkiste und eine durch Zurückrücken der Rauchkammerrohrwand im vordern Kesselschusse verlängerte Rauchkammer. Die Abmessungen dieser Lokomotive sind:

Durchmesser des Hochdruckzylinders d . .	330 mm
» » Niederdruckzylinders d_1 .	457 »
Kolbenhub h	660 »
Kesseldruck p	14,06 at
Kesseldurchmesser im Mittelschusse . . .	1676 mm
Heizrohre, Länge	4420 »
Heizfläche der Feuerbüchse	13,3 qm
» » Rohre	205 »
» im ganzen H	218,3 »
Rostfläche R	2,97 »
Triebraddurchmesser D	2032 mm
Laufraddurchmesser	1118 »
Gewicht der Lokomotive G	70 t
» des Tenders	42 t
Zugkraft $Z = 2 \cdot 0{,}45 \cdot 14{,}06 \cdot \frac{33^2 \cdot 66}{203{,}2} =$	4470 kg
Verhältnis Z : H	20,5
» H : R	74
Ganzer Achsstand der Lokomotive	8330 mm
Fester » » »	2083 »

Abb. 1.



Der Tender hat Schöpfvorrichtung zum Einnehmen von Wasser während der Fahrt. Die Lokomotive wurde in Vergleich gestellt mit einer 2 B1-Lokomotive, die dieselbe Kesselleistung und Dampfspannung aufwies, jedoch nur mit einfacher Dampfdehnung arbeitete; die Verbundlokomotive zeigte bei Beförderung derselben Lasten deutliche Überlegenheit.

Nr. 2. Zu welcher Leistung eine bestimmte Lokomotivart nur durch Vergröfserung der Abmessungen gesteigert werden kann, zeigt eine 2 B1-Lokomotive der nordbritischen Bahn (Textabb. 2), die mit anderen ihrer Gattung den Schnellzugverkehr nördlich von Berwick am Tweed nach Edinburg, Aberdeen und anderen Verkehrshauptpunkten Schottlands im

Anschlusse an die vorgenannte Ostküstenlinie zu bewältigen hat. Diese Lokomotiven haben zwei Aufsenzylinder mit einfacher Dampfdehnung, die neben dem Drehgestelle angeordnet sind und die hintere Triebachse antreiben. Die Schieber liegen senkrecht in Kästen innerhalb des Rahmens und werden nach Stephenson gesteuert. Der innen liegende Hauptrahmen umfafst die hinteren im Kreisbogen einstellbaren Laufräder als Doppelrahmen. Der Kessel hat die gröfsten innerhalb der lichten Umgrenzungsweiten noch zulässigen Abmessungen mit Feuerbüchse nach Belpaire. Die Verdampfungsfähigkeit ist sehr grofs. Wegen der Gröfse der Abmessungen und der äufsersten Einfachheit der Einzelheiten stellt diese Lokomotive ein bemerkenswertes Beispiel für das in diesen Beziehungen äufserst Erreichbare dar.

Die Hauptabmessungen sind:

Durchmesser der Zylinder d	508 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesseldruck p	14,06 at
Kesseldurchmesser im Mittelschusse	1670 mm
Heizrohre, Länge	4572 »
Heizfläche der Feuerbüchse	17 qm
» » Rohre	192,4 »
» im ganzen H	209,4 »
Rostfläche R	2,65 »
Triebraddurchmesser D	2057 mm
Laufraddurchmesser, hinten	1295 »
» am Drehgestelle	1067 »
Triebachslast G_1	40,6 t
Gewicht der Lokomotive und des Tenders	121,7 »
Ganzer Achsstand der Lokomotive	8471 mm
Fester » » »	2210 »
Zugkraft $Z = 0{,}5 \,.\, 14{,}06 \,\frac{50{,}8^2 \,.\, 66}{205{,}7} =$	5840 kg
Verhältnis $Z : H =$	27,8
» $Z : G_1 =$	143,8
» $H : R =$	78

Abb. 2

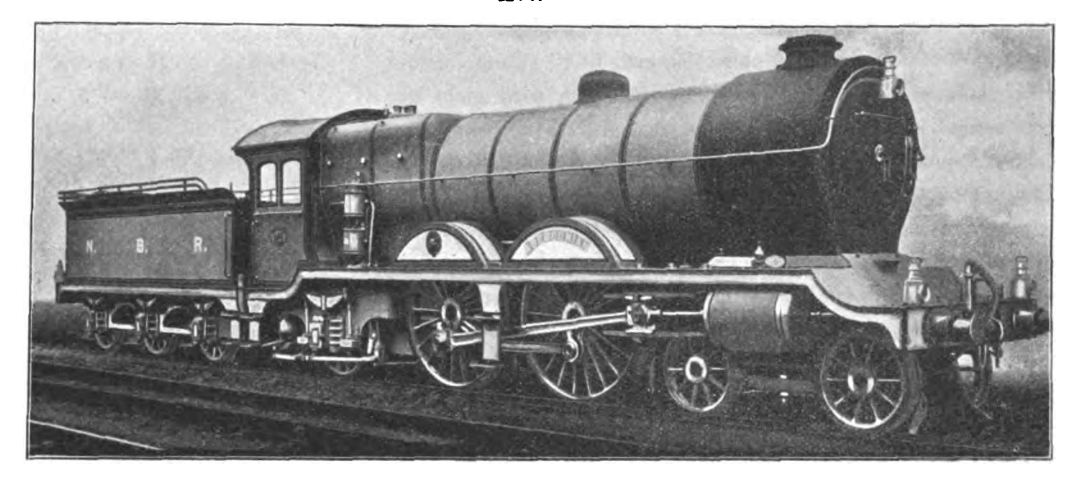


Abb. 3.

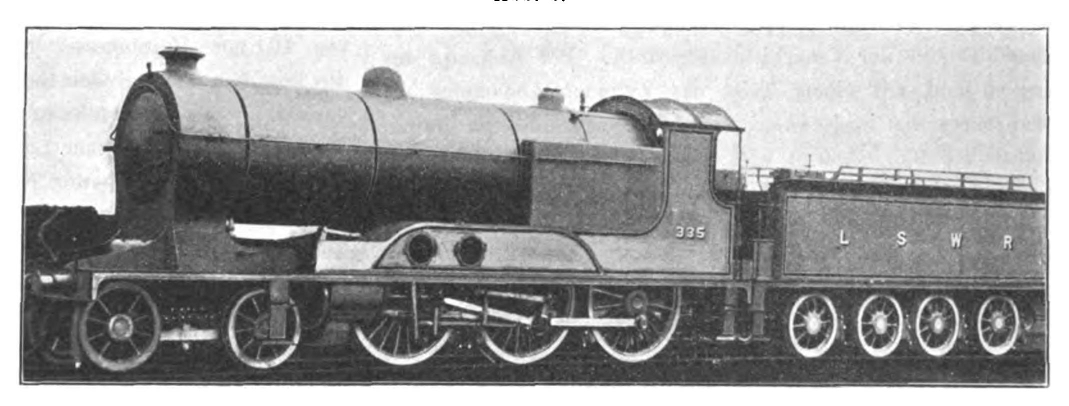
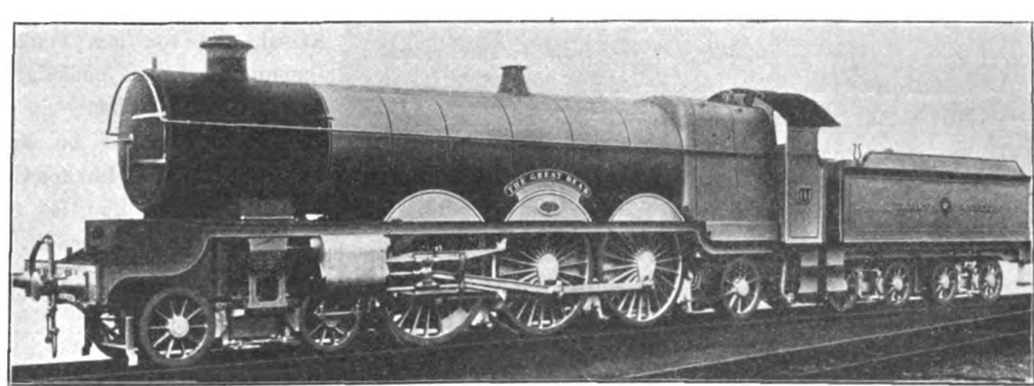


Abb. 4.



Der regelmäfsig von dieser Lokomotive beförderte Zug der nordbritischen Bahn ist in Abb. 6, Taf. XXXIV dargestellt. An C-Lokomotiven haben die London und Südwest-Bahn und die Grofse West-Bahn neuere und bemerkenswerte Arten in ihrem Bestande (Textabb. 3 und 4), die wie die Lokomotive Nr. 1 mit vier Zylindern, jedoch mit einfacher Dampfdehnung arbeiten.

Nr. 3. Die 2 C-Lokomotive der London und Südwest-Bahn hat Zylinderanordnung nach de Glehn, das heifst die innen über dem Drehgestelle liegenden Zylinder treiben die vordere gekröpfte Triebachse, während die hinter dem Drehgestelle am Rahmen befestigten Aufsenzylinder auf die Mitteltriebachse arbeiten. Letztere werden nach Walschaert, die Innenzylinder nach Stephenson gesteuert. Möglichst hohe Kesselleistung wurde nicht nur durch grofse Abmessungen, sondern auch durch einige besondere Einrich-

tungen angestrebt. Die Rauchkammer ist mit einem Funkenfänger versehen, der die Heizgase zwingt, gleichmäfsig durch alle Rohre zu streichen und sie gründlich durcheinander wirbelt, ehe sie ins Freie austreten. Dadurch wird nicht nur der Auswurf glühender Funken aus dem Schornsteine möglichst verhütet, sondern auch die Wärmeabgabe der Heizgase an die Wandungen gesteigert, somit ein grofser Kraftbetrag gewonnen, der sonst zum Teil mit den heifsen Abgasen verloren geht. Die Feuerkiste ist mit zwei Gruppen von Wasserrohren ausgerüstet, die quer von einer Ecke zur andern gehen, sodafs eine gründliche und sichere Umwälzung des Wassers erreicht wird. Die Rohre sind in die Feuerkistenseitenwand eingewalzt und zur Prüfung und Reinigung durch Öffnungen in der äufsern Stehkesselwand zugänglich, die durch Luken abgedichtet werden. Weiter ist für Vorwärmung des Speisewassers gesorgt. Für die Kesselspeisung sind statt der üblichen Dampfstrahlpumpen zwei stehende Doppelkolbenpumpen tief zwischen dem Rahmen hinter der Feuerkiste aufgestellt. Der Abdampf der Pumpen geht mit einem Teile des Zylinder-Abdampfes zur Vorwärmung des Speisewassers in den Tender, das im Durchschnitte auf 93° erwärmt wird. Die Kohlenersparnis beträgt dabei etwa 1 kg/km. Die Arme der Triebachskröpfungen sind als kräftige Gegengewichte ausgebildet (Abb. 3 und 4, Taf. XXXIV) und ersetzen die zum Ausgleiche der sich drehenden Massen sonst verwendeten angegossenen oder angehefteten Gewichte in den Radsternen. Da hierbei der Ausgleich der Massen beinahe in ihren Schwingungsebenen erfolgt, können die Gegengewichte leichter gehalten werden, und die Lokomotive läuft ruhiger. Die Kropfachse ist aus weichem Stahle geschmiedet, Arme und Ausgleichgewichte bestehen aus einem Stücke. Der Halbmesser der Kröpfung beträgt 330 mm, der der Kuppelzapfen jedoch nur 279 mm. Die äufseren Kurbel- und Kuppel-Zapfen sind aus einem Stücke gefertigt, jedoch auf verschiedene Durchmesser und mit einer gegenseitigen Verschiebung der Zapfenmitten von 51 mm gedreht. Der Lokomotive ist ein starker Tender mit zwei Drehgestellen beigegeben. Im Sommer versieht sie schweren Personenzug-Dienst, im Winter wird sie zur Beförderung von Güterzügen in den westlichen Bahnbezirken Englands verwendet. Folgende Abmessungen können angegeben werden:

Durchmesser der Zylinder d	381 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesseldruck p	12,3 at
Kesseldurchmesser im Mittelschusse . . .	1461 mm
Heizrohre, Anzahl	247
» Länge	4191 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	13,8 qm
» » Rohre	146,7 »
» » Wasserrohre in der Feuerbüchse	18,6 »
» im ganzen H	179,1 »
Rostfläche R	2,9 »
Triebraddurchmesser D	1829 mm
Laufraddurchmesser	1092 mm
Gewicht der Lokomotive mit Tender G . .	109,7 t
Wasservorrat	18,16 cbm
Kohlenvorrat	4,06 t

Zugkraft $Z = 2 \,.\, 0{,}5 \,.\, 12{,}3 \frac{38{,}1^2 \,.\, 66}{182{,}9} = 6450$ kg

Verhältnis Z : H = ...	36
» H : R = ...	62

Nr. 4. Die 2 C 1 - Lokomotive der Grofsen West-Bahn (Textabb. 4) ist die erste ihrer Gattung auf englischen Bahnen und wird auch in Europa erst seit kurzem gebaut. Sie hat vier mit einfacher Dampfdehnung arbeitende Zylinder. Die inneren Zylinder liegen vor dem Drehgestellzapfen und treiben die vordere Kuppelachse, die beiden äufseren Zylinder sind etwas zurückgerückt. Ihr Gestänge greift an der mittlern Triebachse an. Zwei etwas geänderte Walschaert-Steuerungsgestänge bedienen die beiden Innenschieber unmittelbar, während der Antrieb der Aufsenschieber mittels Querhebels vom innern Gestänge aus erfolgt. Der Kessel enthält einen Überhitzer nach Swindon. Über den Heizrohren sind sieben Rauchrohre von 121 mm Durchmesser und 6883 mm Länge eingezogen, die mit den ersteren den Heizgasen eine Fläche von 248,4 qm darbieten. Jedes Rauchrohr enthält vier 35 mm starke Überhitzerrohre von 6502 mm Länge, die von den Heizgasen umspült werden, an den der Feuerkiste zugekehrten Enden verschlossen sind und im Innern je ein dünnes Rohr bergen. Der Dampf strömt von der Rauchkammer durch die innersten Rohre und mufs dann an den Wänden der Überhitzerrohre entlang unter der vollen Einwirkung der Heizgase zum Sammler und zu den Zylindern zurückkehren. Die Langkesselschüsse sind kegelförmig, der letzte Schufs hat im Durchmesser die Breite der Belpaire-Feuerkiste erreicht. Da die hohe Kessellage das Aufsetzen eines Dampfdomes verbietet, sind unter der Kesseldecke von der Feuerkiste bis zur Rauchkammer zwei Dampfsammelrohre befestigt. Der Dampf tritt durch eine nach oben gekehrte Öffnung in das hintere Ende der Rohre ein und durchströmt sie bis zu dem in der Rauchkammer liegenden Regler. Die Lokomotive hat zunächst einen vierachsigen Tender erhalten und ist zur Zeit noch nicht in den regelmäfsigen Dienst eingestellt. Die Hauptabmessungen sind:

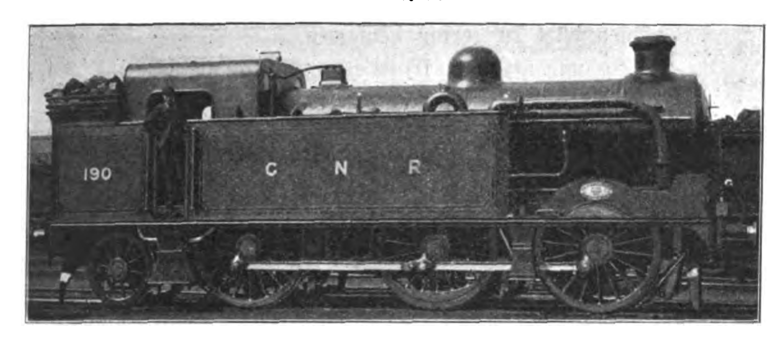
Durchmesser der Zylinder d	381 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesseldruck p	15,82 at
Kesseldurchmesser vorn	1600 mm
» vor der Feuerkiste . .	1829 »
Heizfläche der Feuerbüchse	14,7 qm
» » Rohre	301 »
» im ganzen H	315,7 »
Davon Heizfläche der Überhitzerrohre . .	50,6 »
Rostfläche R	3,9 »
Triebraddurchmesser D	2045 mm
Drehgestell-Raddurchmesser	965 »
Laufraddurchmesser	1118
Triebachslast G_1	61 t
Gewicht der Lokomotive G	91,4 t
Ganzer Achsstand der Lokomotive . . .	9144 mm
Triebachsstand » » . . .	4267 »

Zugkraft $Z = 2 \,.\, 0{,}75 \,.\, 15{,}82 \frac{38{,}1^2 \,.\, 66}{204{,}5} = 11100$ kg

Verhältnis Z : H =	38,3
» Z : G_1 =	182
» H : R =	81,4

Nr. 5. Zur Beförderung schwerer Vorortzüge und Güterzüge hat die Grofse Nordbahn kürzlich C1-Tenderlokomotiven (Textabb. 5) mit zwei Zylindern in Dienst gestellt, deren Hauptabmessungen folgende sind:

Abb. 5.



Durchmesser der Zylinder d	457 mm
Kolbenhub h	660 »
Kesseldruck p	11,95 at
Heizfläche im ganzen H	116 qm
Rostfläche R	1,93 qm
Triebraddurchmesser D	1753 mm
Triebachslast G_1	52,5 t
Gewicht der Lokomotive G	65,7 »
Wasservorrat	6,4 cbm
Kohlenvorrat	4,05 t
Ganzer Achsstand der Lokomotive	7188 mm
Triebachsstand	4953 »

Zugkraft $Z = 0{,}6 \cdot 11{,}95 \frac{45{,}7^2 \cdot 66}{175{,}3} =$. 5640 kg

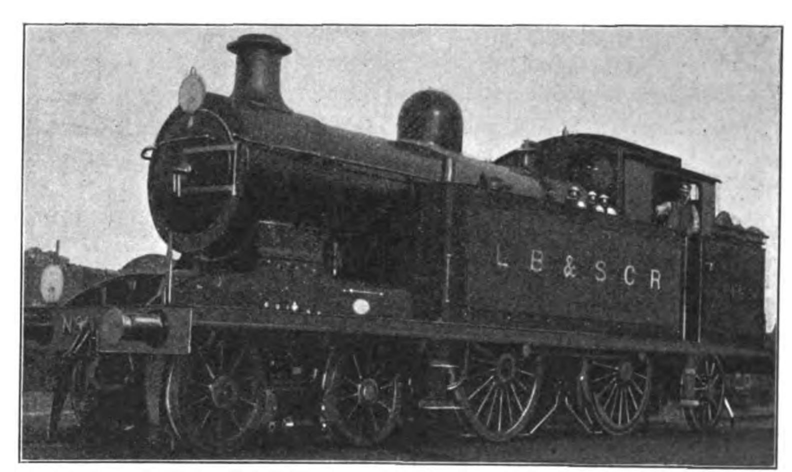
Verhältnis Z : H =	48,6
» Z : G_1 =	107,4
» H : R =	60

Die Abmessungen der Lokomotive sind in hervorragender Weise den Anforderungen angepafst, die ein starker Personenverkehr mit häufigem Anhalten stellt, und an dessen Bewältigung die Grofse Nord-Bahn in London in hohem Mafse beteiligt ist. Während der Geschäftsstunden läfst die Gesellschaft täglich eine gewaltige Zahl von Zügen laufen, welche die vor der Stadt liegenden Wohnplätze mit den Londoner Stadtbahnhöfen verbinden. Diese C1-Tenderlokomotiven arbeiten dabei sehr befriedigend.

Nr. 6. Die London-Brighton-Südküsten-Bahn besitzt eine im Schnellzugdienste verwendete 2B1-Tenderlokomotive mit seitlichen Wasserkästen und Kohlenbehälter hinter dem Führerstande (Textabb. 6). Sie ist mit Rauchkammerüberhitzer von Schmidt ausgestattet, der ihre Leistung wesentlich erhöht. Der stark besuchte Küstenbezirk von Brighton, 80 km von London, wird ausschliefslich von der genannten Bahngesellschaft befahren und dient auch als Wohnort für Geschäftsleute aus London. Daher müssen häufige und schwere Züge verkehren, und da die Entfernung verhältnismäfsig kurz ist, können nur kräftige, aber leichte Tenderlokomotiven Verwendung finden, die schnell hohe Durchschnittsgeschwindigkeiten erreichen müssen.

Durchmesser der Zylinder d	483 mm
Kolbenhub h	660 »
Dampfdruck p	12,65 at
Heizfläche im ganzen H	150,7 qm

Abb. 6.



Rostfläche R	2,22 qm
Triebraddurchmesser D	2057 mm
Triebachslast G_1	38,6 t
Gewicht der Lokomotive G	74 »

Zugkraft $Z = 0{,}75 \cdot 12{,}65 \frac{48{,}3^2 \cdot 66}{205{,}7} =$. 7100 kg

Verhältnis Z : H =	47,1
» Z : G_1 =	184
» H : R =	68

Aus diesen Abmessungen ist zu ersehen, dafs die Lokomotive nach jeder Richtung eine Schnellzuglokomotive darstellt, deren Wasser- und Kohlen-Vorräte statt in besonderm Schlepptender auf der Lokomotive untergebracht sind.

Stoff und Härte der Eisenbahnschienen und Radreifen.

Von **Baum**, Regierungs- und Baurat in Leinhausen bei Hannover.

(Schlufs von Seite 195.)

Es ist bekannt, dafs sich die Eigenschaftszahlen von Eisen und Stahl durch häufiges Erwärmen, Bearbeiten und Erkalten etwas verschlechtern. Man müfste daher darauf Bedacht nehmen, die rotwarm aus der Fertigwalze kommenden Schienen so zu behandeln, dafs die Abkühlung von Fufs und Steg nicht so schnell vor sich geht, und das kann man am einfachsten und ohne Kosten erreichen, wenn der Fufs der rotwarmen Schiene mit Kohlenasche bis zur Hälfte des Schienensteges bedeckt wird.

Die Ergebnisse der nach dieser Richtung vom Verfasser

angestellten Versuche mit im Glühofen erwärmten Schienenstücken sind in Zusammenstellung II enthalten.

Zusammenstellung II.

Nr.	Art der Erwärmung und Abkühlung der Schienen	Festigkeit kg/qmm			Dehnung %		
		Kopf	Steg	Fufs	Kopf	Steg	Fufs
1	Schiene wie angeliefert	67,7	66,4	67,8	20,0	14,0	18,5
2	„ „ „	66,0	70,7	60,9	20,0	15,5	16,51
3	„ „ „	61,3	65,8	58,0	18,5	14,0	18,01
4	„ „ „	45,3	45,1	39,4	23,0	23,51	23,0
1 a	Schiene dunkelrot erwärmt, Fufs und Steg bis zum Kopfe mit Asche bedeckt	64,7	65,3	65,5	16,0	18,5	20,5
2 a	Schiene dunkelrot erwärmt, Fufs und Steg bis Mitte Steg mit Asche bedeckt	56,4	56,6	55,6	21,0	23,00	22,0
3 a	Schiene dunkelrot erwärmt, Fufs und Steg bis zum Kopfe der Schiene mit Asche bedeckt, Schienenstand auf einer eisernen Platte	58,7	61,3	63,4	24,5	27,5	16,0
4 a	Schiene dunkelrot erwärmt, Fufs und Steg bis Mitte Steg mit Asche bedeckt	44,8	45,6	40,1	21,51	24,01	24,0

Aus den Dehnungszahlen von Nr. 1, 1 a, 2 und 2 a ist zu ersehen, dafs die Dehnung des Steges und Fufses der Schiene durch das langsame Abkühlen etwas gröfser geworden ist, die Schiene ist in Steg und Fufs zäher geworden. Die Versuchszahlen Nr. 3 a ergeben, dafs der Stahl des Fufses auf der eisernen Unterlage erheblich härter und spröder geworden ist, trotz der Abdeckung mit Asche; man möge daher beim Erkalten der aus der Walze kommenden rotwarmen Schienen sorgsam darauf achten, dafs nicht ein Teil des Schienenfufses auf eiserne Unterlagen zu liegen kommt.

Aus den Versuchsergebnissen Nr. 4 und 4 a kann geschlossen werden, dafs die Verhinderung schneller Abkühlung des Schienenfufses bei der Weichheit des Stahles keinen erheblichen Einflufs auf Festigkeit und Dehnung ausgeübt hat. Die Versuchschiene Nr. 4 und 4 a ist eine ältere, im Jahre 1897 gelieferte Flufsstahlschiene Form 6 der preufsischen Staatseisenbahnen von 58 mm Kopf-, 105 mm Fufsbreite und 11 mm Stegstärke.

Durch das Bedecken des Fufses und Steges mit Asche erreicht man gleichmäfsigere Erkaltung der ganzen Schiene, da die Wärme in diesen Teilen fast ebenso lange gehalten wird, wie im starken Schienenkopfe. Je härter der Stahl ist, eine um so gröfsere Rolle spielt die Abkühlung der rotwarmen Schiene, man wird also zweckmäfsig für Schienen aus hartem Stahle vorschreiben, dafs Steg und Fufs gegen zu schnelle Abkühlung besonders zu schützen sind, dann erhält man einen harten Kopf und zähen Steg und Fufs.

Die Härte der Radreifen der Eisenbahnwagen ist bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen im Vergleich zu der der Schienen jetzt zu gering bemessen.

Zusammenstellung III ist einer Abhandlung von G. L. Norris M. E. Chemiker der Standard-Steel-Werke entnommen*).

Zusammenstellung III.

Zusammenstellung von Radreifenstahl.

	Amerika	Frankreich	England	Deutschland
Kohlenstoff in %	0,55—0,75	0,40	0,36	0,35
Silizium in %	0,25	0,10	0,08	0,15
Phosphor in %	0,05	0,05	0,055	0,095
Mangan in %	0,65	0,66	1,75	0,38
Schwefel in %	0,05	0,005	0,05	0,04
Zugfestigkeit kg/qmm	70 bis 94	66,8	59,8	63,3
Dehnung auf 51 mm Länge %	10—20	12 auf 207 mm gemessen	26	28
Einschnürung %	12—30	—	39	38

Der amerikanische Radreifenstahl ist somit der härteste, dann folgen Frankreich, Deutschland und England.

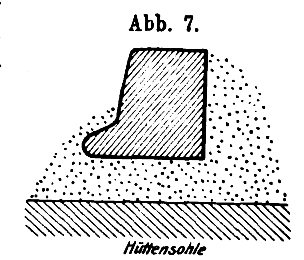
Die preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen könnten nach ihren bereits vorliegenden, eigenen Erfahrungen eine Mindestfestigkeit von 60 kg/qmm für alle aus Flufsstahl herzustellenden Radreifen für Güterwagen umsomehr vorschreiben, als die Befestigung der Radreifen durch Sprengringe so sicher ist, dafs bei Radreifenbrüchen nur in den seltensten Fällen schwerwiegende Betriebstörungen oder Unfälle vorkamen.

Nach Ansicht des Verfassers ist es nicht wirtschaftlich und bei dem jetzigen Stande der Herstellung des Flufsstahles nicht mehr erforderlich, die grofsen Lokomotivradreifen aus Tiegelgufsstahl herzustellen, da diese im Betriebe weniger beansprucht werden als die Radreifen der Vorderachse des Drehgestelles und der hinteren Laufachse von 1 C 1-Schnellzuglokomotiven. Radreifen von grofsem Durchmesser sind viel weniger empfindlich gegen Stofswirkungen und sie überwinden die Hindernisse und Unebenheiten der Fahrbahn leichter, als kleinere. Es ist aber zweckmäfsig, die Radreifen für Lokomotiven aus härterm Stahle von 65 bis 70 kg/qmm Festigkeit

*) Zeitschrift des internationalen Eisenbahnkongrefs-Verbandes, Juni 1908, Nr. 6, Band XXII, S. 746.

herzustellen, da die Raddrucke höher sind, als bei Eisenbahngüterwagen, während für die Radreifen der Personen- und Schnellzug-Wagen eine Mindestfestigkeit von 65 kg/qmm vorzuschreiben sein dürfte. Die härteren Radreifen müfsten, wenn sie rotwarm aus der Walze kommen nach Textabb. 7 mit Asche bedeckt werden, um die innere Wandung zäh und weich zu erhalten.

Abb. 7.



Die Preisunterschiede zwischen Tiegelgufsstahl und Flufsstahl für Radreifen von verschiedener Festigkeit sind folgende: Tiegelgufsstahl kostet 31 Pf./kg, Flufsstahl von 50 kg/qmm Festigkeit 18,5 Pf./kg, von 60 kg/qmm Festigkeit 20 Pf./kg, für Schienen aus Flufsstahl werden nur 12 Pf./kg gezahlt. Die Schienen werden doch im Betriebe besonders bei schlechter Gleislage nach allen Richtungen hin zeitweise gewiss ebenso stark oder ungünstiger beansprucht als die Radreifen der Lokomotiven, und sie werden für stark befahrene Strecken stets aus Bessemer- oder Thomas-Flufsstahl hergestellt. Es ist nicht recht ersichtlich, warum die Lokomotivradreifen, die doch in der Werkstatt von allen Seiten sorgsam bearbeitet werden, wobei man Fehlstellen sicher erkennt, jetzt noch aus Tiegelgufsstahl hergestellt werden müssen, denn Blasen und Fehlstellen im Innern der Radreifen kommen bei Tiegelgufsstahl und bei Martin-Flufsstahl vor.

Die durchschnittliche Lebensdauer eines Radreifens beträgt:

a) für Radreifen von Güterwagen . . 13 Jahre
b) « « « Personenwagen . 8 «
c) « « « Schnellzugwagen. 5 «

und die Radreifen müssen durchschnittlich für Güterwagen nach 3 Jahren, für Personenwagen nach 1 Jahre, für Schnellzugwagen in 9 Monaten abgedreht werden

Die in den Werkstätten entstehenden Kosten für das Abdrehen der Radreifen der Güterwagen der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen betragen, da nach Angabe des Haupt-Wagenamtes im April 1909 378872 Wagen vorhanden sein werden, wenn für jeden Achssatz durchschnittlich 1 M. zu zahlen ist, durchschnittlich $\frac{2 \,.\, 378872}{3} = 252581$ M. und einschliefslich 50 % Verwaltungskosten 368871 M., wobei jeder Wagen nur mit zwei Achsen in Rechnung gestellt ist.

Dieser Betrag dürfte sich für das Abdrehen der Radreifen von Lokomotiven, Personenzug- und Schnellzugwagen etwa verdoppeln. Würde man nur den Flufsstahl für Schienen härter, den Radreifenstahl aber mit der bisherigen Mindestfestigkeit von 50 kg/qmm beschaffen, dann würde das Abdrehen noch teurer werden. Hierzu kommt noch, dafs der Altwert der Schienen erheblich höher ist, als der der Radreifen. Im Oktober 1908 wurden in öffentlicher Ausschreibung erzielt für alte Radreifen 5,6 Pf./kg, für noch als solche brauchbare Schienen 9,7 Pf./kg. Die Lebensdauer der Schienen ist mindestens doppelt so grofs, als die der Radreifen, es kommen jetzt noch über 40 Jahre alte Schienen zum Verkaufe und sie werden gut bezahlt, da sie aus Schweifseisen bestehen. Das Verwendungsgebiet der alten, für Gleise nicht mehr brauchbaren Schienen ist grofs, für alte Schienen werden daher in allen Fällen höhere Preise erzielt, als für alte Radreifen.

Die Verwendung von harten Schienen und weniger harten Radreifen im Eisenbahnbetriebe ist sehr unwirtschaftlich, weil die Kosten für Beschaffung, Bearbeitung und Erhaltung des betriebsfähigen Zustandes der Radreifen durch frühzeitigen Verschleifs erheblich wachsen. Die von den Eisenbahnverwaltungen zu zahlenden Arbeitslöhne in den Werkstätten und die hier angelegten Werte an Werkstattsgebäuden, Werkstattshöfen Maschinen-Einrichtungen und deren Unterhaltung sind jetzt schon verhältnismäfsig sehr hoch, sie würden durch Mehrbeschaffung von teuren Radreifendrehbänken und durch Einstellung von hochgelohnten Arbeitern noch mehr wachsen.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Die Passy-Brücke der Stadtbahn in Paris.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, Reihe 6, Band IV, Februar, Sp. 21, Juni, Sp. 84 und August, Sp. 113. Mit Abbildungen.)

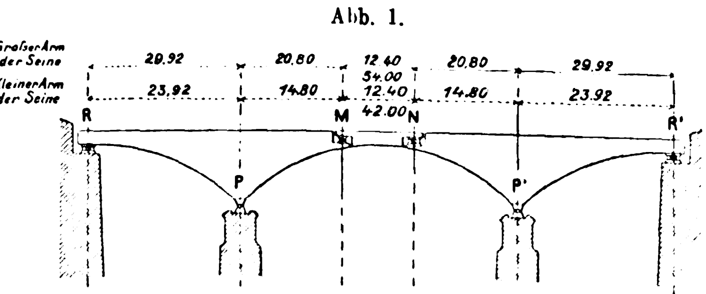
Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9 auf Taf. XXXV.

Die Passy-Brücke in Paris führt die südliche Linie Nr. 2 Étoile-Gare d'Orléans der Pariser Stadtbahn über die Seine (Textabb. 1, Organ 1908, S. 385), und zwar von »Rue Alboni« nach »Boulevard de Grenelle«, und schneidet dabei das stromaufwärts liegende Ende der »Ile des Cygnes«; sie bildet mit der Stromrichtung einen Winkel von 75° (Abb. 1, Taf. XXXV). An dieser Stelle befand sich vorher eine Fufsgängerbrücke; mit der Eisenbahnüberführung ist aber eine Strafsenbrücke verbunden, deren Nutzen um so gröfser ist, als von »Pont d'Iéna« bis »Pont de Grenelle« auf eine Entfernung von 1400 m keine Strafsenbrücke vorhanden war.

Das Bauwerk besteht, entsprechend den beiden Armen der Seine, aus zwei Brücken, die durch ein auf der Insel errichtetes Bauwerk verbunden sind. Die ganze Länge beträgt 233,50 m.

Die Brücke trägt zwei Fahrstrafsen, zwischen diesen auf Säulen erhöht die Eisenbahn, Stadtbahn, darunter einen Mittelfufsweg und zwei Fufswege an den Aufsenseiten der Fahrstrafsen.

Abb. 1.



Die Strafsenbrücke besteht, entsprechend den beiden Armen der Seine, aus zwei Kragträgerbrücken; diese haben abgesehen von den Abmessungen dieselbe Anordnung (Textabb. 1). Jede von ihnen hat zehn über die Breite des Bauwerkes verteilte Hauptträger mit drei Öffnungen (Abb. 2 und 3, Taf. XXXV). Die Mittelöffnung wird durch die Kragarme zweier Kragträger und durch einen Mittelträger, die beiden Seitenöffnungen werden durch die Rückarme der beiden Kragträger gebildet (Textabb. 1). Das Gewicht der Rückarme hält den Verkehrslasten der Kragarme und des Mittelträgers das Gleichgewicht, so dafs auf die Pfeiler kein Schub ausgeübt wird.

Die Kragträger ruhen auf den Pfeilern P und P' mit festen Kipplagern, die Enden der Rückarme auf den Endpfeilern mit Walzenkipplagern R, R'.

Der Mittelträger ist mit dem Ende des einen Kragarmes, bei M, durch ein festes Kipplager, mit dem Ende des andern Kragarmes, bei N, durch ein Walzenkipplager verbunden; diese Vorrichtungen sind durch die nur die Fufswege tragenden und mehr zur Verzierung dienenden Randträger A (Abb. 3, Taf. XXXV) verdeckt, so dafs die Kragarme und der Mittelträger als ein ununterbrochener Bogen erscheinen.

Die Träger B, C und D tragen die Fahrstrafsen, die Träger E dienen zur Unterstützung der die obere Brückenbahn tragenden Säulen. Die Träger haben geraden Obergurt und bogenförmigen Untergurt. Die Gurte sind aus zwei 8 mm starken Stehblechen von 400 mm Mittenabstand gebildet; die Stehbleche des Obergurtes sind oben, die des Untergurtes unten durch eine oder mehrere 9 mm starke Deckplatten verbunden. Die Stehbleche der Träger B und C sind 450 mm, die der Träger D und E 730 mm hoch; jedes Stehblech ist oben und unten durch äufsere Winkeleisen von $100 \times 100 \times 10$ mm gesäumt. Die beiden Gurte sind durch Pfosten und von den Stützpfosten nach den Enden fallende Schrägen verbunden. Die Pfosten und Schrägen bestehen aus 8 mm starken, durch Winkeleisen verstärkten Blechen. Die Enden der Träger sind vollwandig.

Die Gurte der Randträger sind einfach und nur durch Pfosten verbunden, die mit zur Verzierung dienenden Blechen bekleidet sind.

Die Träger sind durch obere I-förmige Querträger, untere ⊥-förmige Riegel und aus Winkeleisen bestehende gekreuzte Schrägen verbunden.

In der mittlern Öffnung jeder der beiden Brücken ruht die Decke der Fahrstrafsen auf hängenden Tonnenblechen, die einerseits auf den Deckplatten der Obergurte der Hauptträger, anderseits auf mittleren, mit den Querträgern verbundenen Längsträgern befestigt sind. Der mittlere und die seitlichen Fufswege ruhen auf ebenen Blechen, die von leichten, mit den Querträgern verbundenen [-förmigen Längsträgern getragen werden.

Um das Gewicht der Rückarme zu vergröfsern, ist in diesen die Brückentafel der Fahrstrafsen aus Backsteinkappen zwischen Querträgern hergestellt; die Querträger sind in 1,50 m Teilung an den Obergurten der Hauptträger befestigt. Die Fufswege haben denselben Belag, wie in der Mittelöffnung.

Die Decke der Fahrstrafsen besteht aus Holzpflaster auf Beton; die Betonunterlage ist in den Mittelöffnungen 16 cm, in den Rückarmen 26 cm stark. Die Fufswege bestehen aus Gufsasphalt auf Beton.

Die ganze Breite der Strafsenbrücke beträgt zwischen den Geländerachsen 24,70 m; hiervon entfallen auf die beiden äufseren Fufswege je 2,00 m, auf die beiden Fahrstrafsen je 6,00 m und auf den Mittelweg 8,70 m.

Die von der Strafsenbrücke getragene Eisenbahnüberführung besteht, entsprechend den beiden Armen der Seine, aus zwei wesentlich gleichen, 122 m und 98 m langen Bauwerken. Jedes von ihnen besteht aus einem Überbaue auf zwei Reihen Säulen, die auf dem Überbaue der Strafsenbrücke stehen (Abb. 3, Taf. XXXV).

Die Walzeisen-Säulen stehen auf den mittleren Hauptträgern der Strafsenbrücke. Während die Querträger der Strafsenbrücke der Stromrichtung nach schräg gelegt sind, sind je zwei Säulen der Eisenbahnüberführung rechtwinkelig zur Brückenachse gestellt, um die am obern Ende jeder Säule befindlichen vier Kragstützen zur Aufnahme der Quer- und Längsträger der obern Fahrbahn rechtwinkelig zu einander anzuordnen. Die Säulen stehen daher nicht auf den oberen Knotenpunkten der Hauptträger der Strafsenbrücke, sondern überall in 552 mm Abstand von ihnen, stromaufwärts in der einen, stromabwärts in der andern Richtung gemessen.

Der Überbau besteht aus Querträgern an den Säulenköpfen, und aus sechs Längsträgerreihen, von denen zwei über den Säulen zugleich unter den äufseren Schienen, zwei unter den inneren Schienen, zwei Randträger in der Geländerlinie liegen. Die vier unter den Schienen liegenden Längsträger haben in der Mitte zwischen je zwei Querträgern einen Querverband. In den Ebenen der Querträger und Querverbände sind äufsere Kragträger angebracht, mit denen die Randträger verbunden sind.

Der Überbau hat wasserdichten Belag aus ebenem Bleche mit beiderseitiger Neigung nach einer Rinne mitten zwischen den Gleisen.

Der Belag und die äufseren Längsträger bilden einen in den Endpfeilern und dem Bauwerke der »Ile des Cygnes« verankerten Windträger, die Säulen sind also frei von wagerechten Kräften.

Die Breite der regelspurigen Eisenbahnüberführung beträgt 7,30 m zwischen den Geländerachsen, das heifst je 1,45 m neben den äufseren und 1,4 m zwischen den inneren Schienen.

Die Schienen ruhen mit vollkantigen Querschwellen in gufseisernen Schuhen auf den Längsträgern (Abb. 4 bis 6, Taf. XXXV). Die Schwelle ist unten eingeschnitten und mit Pappelholzunterlagen auf die Schuhe gebolzt.

An jedem Ende des Bauwerkes und an beiden Seiten der »Ile des Cygnes« sind Schienenauszüge nach Abb. 7 bis 9, Taf. XXXV angeordnet. Die Schienenenden sind am Fufse und am Kopfe abgeschrägt, ihre Stege sind ohne Verschwächung abgebogen, die Enden werden durch eine Lagerplatte und zwei Laschen gehalten. Die Laschen schliefsen an die Schienenstege an, die Lagerplatte dient als gemeinsame Unterstützung für die Füfse der beiden Schienen.

Der Schienenauszug ist mit einer Holzunterlage und einem gufseisernen Schuhe auf den Längsträger und den Blechbelag gebolzt (Abb. 7 bis 9, Taf. XXXV).

Der Überbau der Eisenbahnüberführung ruht an den Enden auf je einem Pfeiler, der auf dem Endpfeiler der Strafsenbrücke steht und von einer 3 m breiten und 5,80 m hohen Öffnung mit Halbkreisgewölbe durchbrochen ist.

Die Anlagen auf der »Ile des Cygnes« dienen als Eisbrecher, verbinden die beiden Strafsen- und die beiden Eisenbahnbrücken und vermitteln durch eine Treppe den Zugang zu dem stromabwärts liegenden Teile der Insel. Auf dem Eisbrecher befindet sich ein schöner Aussichtsplatz. Der Zwischenraum zwischen den beiden die Trägerenden aufnehmenden Steinpfeilern ist unter der Strafse zur Vermeidung des Erdschubes hohl gelassen.

Der Strom zur Erleuchtung wird aus den Beleuchtungstromkreisen der Stadtbahn durch einen Kanal in eine Kammer in der stromaufwärts liegenden Spitze des Bauwerkes der »Ile des Cygnes« geleitet, in der sich die Mefsvorrichtungen, die Schalttafel und eine selbsttätige Vorrichtung befinden, die wöchentlich aufgezogen das Anzünden und Löschen zur bestimmten Zeit bewirkt. Die Stromkreise sind so gewählt, dafs ein Teil der Lampen die ganze Nacht brennt.

Zur Sicherung der Flufsschiffahrt während der Nacht sind die über den Zwischenpfeilern der Strafsenbrücke befindlichen Laternen mit rotem Glase versehen; sie enthalten zwei in verschiedene Stromkreise geschaltete Lampen.

Die Breite des Bauwerkes der »Ile des Cygnes« wird der Flufsschiffahrt nachts durch zwei rote Gaslaternen angezeigt. B—s.

Maschinen und Wagen.

Die durchgehenden Bremsen bei Güterzügen.

(Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1908, Jan., Nr. 1, S. 3.)

Um Unterlagen zu einem Plane für Versuche mit durchgehenden Güterzugbremsen zu gewinnen, haben Prof. A. Huberti, Inspektor bei der Direktion der belgischen Staatseisenbahnen, und der Oberingenieur J. Doyen Untersuchungen über die Anforderungen angestellt, denen beim Bremsen langer Güterzüge Genüge geleistet werden mufs. Von derartigen Bremseinrichtungen mufs im wesentlichen verlangt werden: leichte Handhabung des Zuges beim Einfahren und Halten in Bahnhöfen, bei Verringerung der Fahrgeschwindigkeit, bei Talfahrt auf langen Gefällstrecken, rasches Anhalten im Notfalle ohne gefährlichen Stofs und möglichst ohne Reifsen der Kuppelung. Diese Punkte werden in der Quelle einer Betrachtung unterzogen, folgende Schlufsfolgerungen werden als Grundlagen für Bremsversuche aufgestellt:

Gegenstand der Versuche mufs die Handhabung der Bremse und ihre Wirksamkeit bei Schnellbremsungen bilden. Bezüglich der Handhabung ist folgendes zu prüfen:

1. Beim ersten Anziehen der Bremse soll sich die Bremswirkung selbst bei sehr langen Zügen in fast gleicher Stärke vom Anfange bis zum Schlusse des Zuges übertragen.
2. Die Durchschlagsgeschwindigkeit der Bremswirkung im Zuge soll möglichst grofs sein.
3. Die Bremswirkung kann beim ersten Anziehen der Bremse zu einem Fünftel des durch eine vollständige Bremsung auf die Fahrzeuge übertragenen Bewegungswiderstandes angenommen werden. Ist es bei einer Bauart möglich, mit noch geringerer Wirkung auszukommen, so ist das von Vorteil für die Handhabung der Bremse.
4. Wichtig ist die Möglichkeit sehr rascher Lösung der Bremse, wozu 15 Sek. genügen müssen, falls die Bremsen mit zwei Dritteln des durch eine Vollbremsung erreichbaren Druckes angezogen sind.
5. Bei der Talfahrt auf Gefällstrecken ist bei Zweikammerbremsen, wie bei der Luftdruckbremse von Carpenter und der Luftsaugebremse von Hardy, festzustellen, ob die Hülfsluftbehälter während der ganzen Dauer einer Fahrt auf den längsten Gefällstrecken vollkommen dicht bleiben. Bei Einkammerbremsen, deren verbreitetste die Westinghouse-Bremse ist, müssen die Luftbehälter auch auf Strecken mit den gröfsten zulässigen Steigungen durch Lösen der Bremsen wieder gefüllt werden können, ohne dafs die Schwankungen in der Fahrgeschwindigkeit die im voraus festgesetzten Grenzen überschreiten.

Bezüglich des Anhaltens in Gefahrfällen werden folgende Punkte besonderer Beachtung empfohlen:

1. Der zugelassene Bremsdruck mufs genügen, um dem Lokomotivführer einen aus beladenen und nur zu zwei Dritteln gebremsten Wagen bestehenden Zug sicher in die Hand zu geben.
2. Mindestens 50 leere Wagen in einem Zuge müssen ohne Gefahr bremsbar sein, es ist festzustellen, wie weit diese Zahl gesteigert werden kann.
3. Es ist zu untersuchen, ob an den Zugvorrichtungen zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegen Stöfse Reibungsglieder anzubringen sind.
4. Es ist festzustellen, ob der Zwischenraum zwischen den Stofsflächen über 5 cm gesteigert werden darf.
5. Die Zahl der Wagen einer Zuggruppe ist zu bestimmen, die nur mit Bremsleitung versehen werden dürfen, ohne dafs die rasche Fortpflanzung der Bremswirkung beeinträchtigt wird.
6. Es ist festzustellen, ob rasches Anhalten des Zuges möglich ist, wenn sich am Zugschlusse eine bestimmte Anzahl Wagen ohne Leitung befindet.
7. Die Möglichkeit, die zu erprobende Güterwagenbremse mit den bei Personenwagen üblichen Bremsen zu verbinden, ist zu prüfen. A. Z.



Tunnel-Bohrmaschine.

(Engineering News 1908, Band 60, November, S. 556. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Tafel XXXII.

E. F. Terry in Neuyork und O. S. Proctor in Denver haben eine Tunnel-Bohrmaschine erfunden, die die Ortfläche durch eine Anzahl von auf den um die Tunnelachse drehbaren Kopf der Maschine aufgesetzten und je nach der angetroffenen Felsart mit Meifseln, oder mit Spitzeisen zu versehenden Prefslufthämmern ausbricht.

Die Maschine ruht auf einem hintern, zweiachsigen Haupt- und einem vordern einachsigen Führungs-Gestelle. Das Hintergestell läuft auf einem Gleise von 56 cm Spur. Mitten zwischen den Schienen liegt eine doppelte Zahnradstange, in die ein auf dem Gestelle gelagertes, die Maschine zu ihrer Arbeit vorschiebendes doppeltes Zahnrad eingreift. Das Vordergestell hat breite Kegelräder, die auf der Tunnelsohle laufen können. Auf dem Vordergestelle ruht das Vorderende eines flachliegenden, den Rahmen der Maschine bildenden 51 cm hohen I-Trägers. Das Hinterende dieses I-Trägers trägt ein auf dem Hintergestelle verstellbar gelagertes gufseisernes Joch. Durch eine wagerechte und eine senkrechte Schraube kann dieses Joch seitlich oder senkrecht bewegt, und so die Richtung oder die Neigung des Rahmens geändert werden. In dem Rahmen sind zwei Lager angebracht, eines über dem Vordergestelle, das andere nahe dem Hintergestelle, auf denen eine hohle Längswelle liegt. Diese trägt an ihrem Vorderende den Bohrkopf.

Der Bohrkopf hat 2,44 m Durchmesser und besteht aus einer Nabe, einem äufsern Mantel, vier Verbindungsarmen und vier nach vorn etwas gewölbten Armen, an denen die Hämmer befestigt sind. Auf drei Armen sind je sechs Hämmer angebracht, auf dem vierten sieben, um den mittlern Teil der Ortfläche zu decken. Die Hämmer an den auf einander folgenden Armen sind gegen einander etwas versetzt. Vier Hämmer jedes Armes sind am äufsern Ende in einem dichten Büschel angeordnet.

Zwischen den vier Gruppen der Hämmer sind Stahlplatten befestigt, die mit dem Mantel des Kopfes Taschen zum Auffangen des Ausbruches bilden. Wenn diese Taschen das obere Viertel der Drehung erreichen, entleeren sie in einen Trichter hinter dem Kopfe, der seinerseits auf ein nach dem hintern Ende der Maschine führendes Förderband entleert.

Die Hohlwelle führt Prefsluft nach den Bohrern, von im Vorderende der Welle angebrachten, mit Klappen versehenen Zweigen ab sind Schlauchverbindungen genommen. Am Hinterende der Welle ist eine Luftkammer mit Stopfbüchse, in der sich die Welle dreht, mit dem Rahmen verbolzt, und erhält Prefsluft aus dem Speiserohre. Stofsringe auf dem hintern Lager übertragen den Vortriebstofs vom Rahmen auf den Kopf. Die Drehung des Kopfes erfolgt durch eine auf dem vordern Teile des Rahmens aufgestellte Prefsluft-Maschine. Diese dreht durch Schneckenrad-Antrieb eine Längswelle, die an ihrem Vorderende ein Zahnrad trägt, das in ein mit der Hinterfläche der Nabe des Bohrkopfes verbolztes Zahnrad eingreift. Der Vortrieb wird ebenfalls durch eine Prefsluft-Maschine bewirkt. Diese steht auf dem Hintergestelle, und treibt durch ein Reibungsrad ein Räderwerk, das das in die Zahnstange zwischen den Schienen eingreifende Vortrieb-Zahnrad dreht. Diese Maschine treibt auch das Förderband, und zwar durch eine von der Maschinenwelle nach der Welle der hintern Förderbandrolle führende Kette.

Das Förderband liegt links von der Achse und erstreckt sich von dem den Ausbruch aus den Kopftaschen empfangenden Trichter nach einem Punkte über und hinter dem Hintergestelle, wo es den Ausbruch in Förderwagen fallen läfst. Hinter der Maschine werden vier Schienen verlegt, von denen die beiden mittleren die Gleisschienen des Hintergestelles sind, während die beiden äufseren mit den mittleren zwei Gleise von 46 cm Spur für Förderwagen bilden. Am hintern Ende der Maschine wird eine Bühne befestigt, auf der die Wagen vom Ankunftsgleise nach der Abladestelle des Förderbandes und dann gefüllt nach dem Abfahrgleise geschoben werden.

Die Hämmer (Abb. 7, Taf. XXXII) haben einen 76 mm weiten Zylinder. Der Schieber wird durch Prefsluft betätigt, die durch kleine mit dem Zylinder in Verbindung stehende Kanäle hindurchgeht. Am vordern und hintern Ende des Zylinders sind Federbuffer vorgesehen. Der vordere Buffer hat an beiden Enden der Feder eine rinnenförmige Lederdichtung. Durch eine kleine Verbindung mit der Luftzuführung gelangt Prefsluft zwischen die Dichtungen, wodurch aufser der Federwirkung eine Luftfederung entsteht. Die Hämmer sind durch U-förmige Klammern an den Armen des Bohrkopfes befestigt.

B—s.

Heinz-Westinghouse-Dampfheizung für Eisenbahnzüge der Westinghouse-Gesellschaft.*)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 bis 10, Taf. XXXII.

Die als Heinz'sche Dampfheizung auf französischen und belgischen Bahnen eingeführte Dampfheizung für Personenwagen ist unter Mitwirkung der Westinghouse-Gesellschaft in ihren Einzelteilen unter dem Namen Heinz-Westinghouse-Heizung wesentlich verbessert worden. Sie soll nun auch auf italienischen, spanischen und portugiesischen Bahnen eingeführt sein.

Der Dampf wird mit etwa 3 at Überdruck dem Lokomotivkessel entnommen, und durch eine an jedem Wagen angebrachte, etwa 50 mm weite Hauptleitung durch den ganzen Zug geführt.

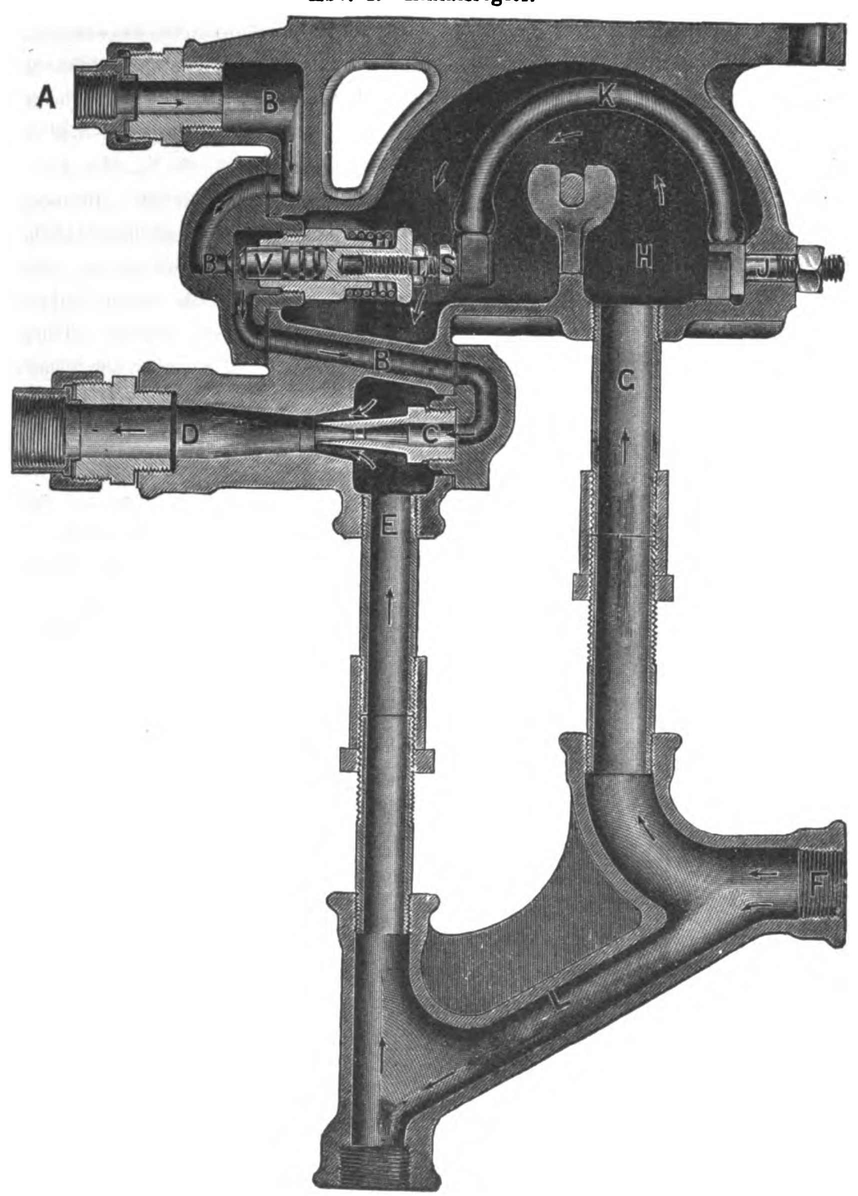
An jedem Wagen zweigt von der Hauptleitung bei T ein etwa 12 mm weites Rohr nach dem Einlafsregler R (Abb. 9, Taf. XXXII) ab, der den Dampfeintritt selbsttätig nach dem Wärmegrade regelt. Mittels eines in die Zweigleitung eingeschalteten Hahnes N kann die Heizung des ganzen Wagens abgestellt werden, ohne die Heizung der übrigen Wagen des Zuges zu beeinflussen.

Der bei N (Abb. 8 und 9, Taf. XXXII), in den Einlafsregler R eintretende Dampf gelangt von A (Textabb. 1) durch das anfangs offene Ventil V in die Düse C, mischt sich hier mit der Aufsenluft, die durch das Rohr E von der Düse angesaugt

*) Druckschrift der Westinghouse-Gesellschaft, 1908, Hannover.



Abb. 1. Einlafsregler.



wird, und gelangt mit grofser Geschwindigkeit in die bei D anschliefsende Heizleitung. Durch die Mischung des Dampfes mit Luft soll eine Erwärmung der Heizkörper von mehr als 100° C. vermieden werden.

Das druckfreie Heizgemisch verteilt sich durch die Heizleitung, die mit Gefälle angeordnet ist und am Ende einen selbsttätigen Entleerer L (Abb. 8 und 9, Taf. XXXII) hat, in die einzelnen Heizkörper H (Abb. 8 bis 10, Taf. XXXII) und gelangt durch die gemeinsame Rückleitung nach dem Einlafsregler R und durch das Rohr G (Textabb. 1) in diesen zurück.

Dampf und warme Luft aus der Rückleitung werden durch das Rohr G (Textabb. 1) und das Bügelgehäuse H des Einlafsreglers angesaugt und dem Heizkreislaufe wieder zugeführt, während das Niederschlagwasser bei M abfliefst. Der den Niederschlägen noch entsteigende Dampf gelangt mit der angesaugten Luft durch Rohr E des Einlafsreglers in den Heizkreislauf zurück.

Die Heizkörper werden gegen die gemeinsame Rückleitung geneigt verlegt, und diese Leitung erhält Gefälle nach der Austrittöffnung M am Endkrümmer unterhalb des Einlafsreglers.

Besondere Stellventile St (Abb. 10, Taf. XXXII), dienen zum Abstellen der einzelnen Heizkörper vom Wageninnern aus.

W.

Besondere Eisenbahnarten.

Die Dienstbahn von Frutigen nach Kandersteg. Berner Alpenbahn.

(Schweizerische Bauzeitung 1907, Band L. November, S. 261. Mit Abbildungen; Génie Civil 1908, Juli, Nr. 12, Band LIII, S. 197.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11, Taf. XXXVI.

Die verhältnismäfsig hohe Lage des Lötschbergtunnels am Nordeingange auf 1200 m, am Südeingange auf 1219,55 m verursacht eine kostspielige und zeitraubende Beförderung der zum Tunnelbaue nötigen Hülfsmittel von den Bahnhöfen Frutigen und Gampel. Besonders ungünstig liegen die Verhältnisse auf der Südseite, wo aus dem Rhonetale auf der sehr steilen und schmalen Lötschentalstrafse 583 m Höhenunterschied mit einspännigen Wagen und Saumtieren zu überwinden sind. Auf der Nordseite liegt allerdings der jetzige Endbahnhof Frutigen auf 781 m, immerhin ist auch hier noch eine Steigung von 420 m bis zum Tunneleingange zu bewältigen. Die Bauunternehmung hat daher besondere Dienstbahnen angelegt, von denen die in verschiedener Hinsicht besonders bemerkenswerte der Nordrampe im folgenden beschrieben wird.

Zur Ermöglichung eines ununterbrochenen, fahrplanmäfsigen Betriebes auf der Dienstbahn wurde für diese ein eigener Bahnkörper hergestellt, der der Linie der Hauptbahn grundsätzlich ausweicht. Die Bahn hat 75 cm Spurweite, 60 ‰ stärkste Steigung, 50 m kleinsten Krümmungshalbmesser uud 10 m lange Zwischengerade.

Der Zug besteht aus einer D-Lokomotive von 3900 mm Achsstand, 5500 mm Länge und 25 t Dienstgewicht nnd einer Anzahl zweiachsiger, gefederter offener Güterwagen. Das ganze Anhängegewicht des Zuges beläuft sich auf ungefähr 30 t, die in rund 50 Minuten vom Dienstbahnhofe Frutigen nach dem 14,5 km entfernten Werkplatze an der Tunnelmündung Kandersteg befördert werden.

Von dem zwischen dem linken Ufer des Engstligenbaches und dem Bahnhofe Frutigen (Abb. 11, Taf. XXXVI) der Spiez-Frutigen-Bahn liegenden Dienstbahnhofe erreicht die Bahn auf einer kurzen Rampe den Hochwasserdamm des Engstligenbaches und die 34,2 m lange und 4 m breite Engstligenbrücke (Abb. 11,

Taf. XXXVI). Die vier geschlossenen Mittelfelder haben Rundholz Druckschrägen und Zugschrägen aus [-Eisen, während Ober- und Untergurt des Fachwerkes aus Rundholz bestehen. Die Hängesäulen sind aus je zwei unter sich und mit den dazwischen liegenden Gurthölzern verschraubten Halbrundhölzern gebildet. Zwischen die in den Knoten auf dem Untergurte ruhenden Querträger aus 45 mm hohen I-Eisen sind die Fahrbahn-Längsträger aus 38 mm hohen I-Eisen eingesetzt, auf denen die hölzernen Querschwellen ruhen. Die Brücke ist mit einem kräftigen obern und untern Windverbande versehen. Die Druckschrägen sind durch fischbauchähnlich geformte Formeisen gegen seitliches Ausknicken verstärkt.

Bei km 1 erreicht die Bahn die Kander, an deren linkem Ufer sie sich hinzieht, um dann den Flufs unterhalb der Tellenburg auf einer eisernen Balkenbrücke zu überschreiten. Diese »Rainbrücke« hat in ihrem ersten Teile, dem eigentlichen Kanderübergange, drei Öffnungen von je 10 m, die durch 45 mm hohe I-Träger auf hölzernen Jochen überbrückt werden, an die sich unmittelbar eine hölzerne Jochbrücke von 100 m Länge anschliefst. Die eiserne Brücke liegt in 60 $^0/_{00}$, die Überführung in 50 $^0/_{00}$ Steigung, überdies liegen die untersten Öffnungen der letztern in einem Bogen von 60 m Halbmesser. Diese hier vielfach angewendeten hölzernen Jochbrücken (Abb. 1 bis 9, Taf. XXXVI) sind aus Fichtenstämmen von 25 und 30 cm Stärke nach Art der amerikanischen Gerüstbrücken gebaut. Die Widerlager sind in Mörtelmauerwerk hergestellt. Das in Abb. 1 bis 9, Taf. XXXVI dargestellte Joch zeigt die Ausführung in Bogen mit zwei Strebepfosten auf der äufsern Seite. Die Fahrbahn-Längsträger bestehen aus je zwei verdübelten Balken, deren Stofsverbindung in Abb. 8 und 9, Taf. XXXVI dargestellt ist. Der Fufsweg ist in der Breite von 1 m stets einseitig angeordnet. Die Sockel der Joche sind teils aus Beton, teils in Mörtelmauerwerk hergestellt und 0,8 bis 1 m tief gegründet. Diese hölzernen Brücken wurden überall da angewendet, wo nicht geringe Bauhöhe und grofse Spannweiten die Anwendung eiserner Balken verlangten.

Kurz vor km 4 steigt eine erste Steilrampe mit 60 $^0/_{00}$ am Abhange an. Abb. 10, Taf. XXXVI zeigt den Querschnitt des Lehnenbaues in Trockenmauerwerk. Bei Fürten, km 5,8, wird die erste in der Wagerechten liegende Ausweichstelle mit einer Länge von 130 m auf 882,0 m erreicht. Hierauf schlängelt sich die Bahn, meist in der stärksten Steigung, weiter am Abhange hinan; eine hölzerne Jochbrücke führt um einen Felskopf herum, aus dem die bergseitige Hälfte der Umgrenzung herausgesprengt werden mufste; bei km 6,84 folgt ein 26 m langer Tunnel unter der Felsenburg. Bei km 7,14 bis 7,2 werden die Poststrafse und der Stegenbach auf hölzerner Überführung überbrückt, deren 9 m weite Mittelöffnung mit eisernen Balken überspannt ist. Die Bahn nähert sich Mittholz und erreicht nach Übergang über zwei weitere hölzerne Brücken von 50 und 80 m Länge bei km 8,74 die zweite Ausweichstelle Schlofsweide auf 1018 m Meereshöhe. Da diese 115 m lange Haltestelle im Gefälle von 28 $^0/_{00}$ liegt, ist an ihrem untern Ende eine Sicherungsweiche eingelegt. Eine in der Nähe entspringende Quelle ist in einen Betonbehälter geleitet und so »Schlofsweide« zur Wasserstelle gemacht. Ferner befinden sich hier ein steinernes Dienstgebäude und ein Kohlenlager. Dann folgt die künstliche Entwickelung zur Überwindung des Bühlstutz. Der Höhenunterschied des Geländes zwischen km 9,0 und km 11,0 beläuft sich auf 118,46 m, die Luftlinie mifst nicht ganz 970 m, so dafs bei der einzuhaltenden stärksten Steigung von 60 $^0/_{00}$ die Länge der Bahnachse ungefähr verdoppelt werden mufste. Die nötige Entwickelung wurde durch Einlegung mehrerer grofser Schleifen erzielt, wobei an Stelle der Kehrtunnel Holzbauten treten mufsten. Hinter km 9 kommt zunächst eine eiserne Balkenbrücke von 4 und 5,4 m Weite auf 60 cm starken Pfeilern in Mörtelmauerwerk, dann folgt eine grofse S-förmige Schleife von 65, 60 und 55 m Halbmesser, in deren Zuge die 147 m lange und bis 15,5 m hohe Schlofsweide-Überführung eine Talmulde mit der Poststrafse übersetzt. Bei km 9,5 ist ein Anschlufsgleis zur Bedienung der in der Nähe liegenden Baustellen der künftigen Hauptbahn eingelegt. Dem Hange folgend überschreitet die Bahn die unterste Strafsenkehre am Bühlstutz auf einer Überführung. Bei km 10,0 übersetzt sie in einem Bogen von 45 m Halbmesser auf einer eisernen Balkenbrücke von 9,30, 7,90 und 6,40 m Weite die Kander mitten in den Kanderfällen und gewinnt dadurch den linksseitigen Hang. Tiefe Einschnitte wechseln mir gepflasterten Böschungen; nach einer Überführung von 56 m Länge erreicht die Bahn die Aegertenüberführung, auf der sie sich zuerst nach rechts in freie Luft hinaus und dann nach links wieder dem Berge zuwendet, um auf einem 217 m langen Bogen von 50 m Halbmesser beinahe eine ganze Wendung zu vollziehen. Dieses Bauwerk liegt in 57 $^0/_{00}$ Steigung, ist 126 m lang und bis zu 20 m hoch. Nochmals wird dieselbe Talmulde weiter oben übersetzt, dann folgt wieder Lehnenbau an steilem Abhange. Bei km 10,9 durchfährt die Bahn einen Felseinschnitt von 8 m Tiefe und erreicht bei km 11,35 das Hochtal von Kandersteg und damit das Ende der Steilrampe auf 11,70 m Höhe. Erwähnenswert ist dann noch die Brücke über die Kander, ungefähr bei km 13, wo eigentlich gar keine Bauhöhe zur Verfügung stand. Man hat sich dadurch geholfen, dafs man auf beiden Seiten des hier in ganz flachem, breitem Bette hinfliefsenden Gewässers Rampen anlegte, auf denen die beiden gemauerten Widerlager von rund 1 m Höhe über Wasser erstiegen werden. Die eigentliche Brücke von 15 m Weite wird durch vier 50 mm hohe I-Träger gebildet, die zu je zweien mit einer um die Schienenhöhe niedrigeren Langschwelle zu Zwillingsträgern verbolzt sind.

Bei km 14,2 überschreitet die Dienstbahn die Strafse von Kandersteg nach der Gemmi mittels einer eisernen Balkenbrücke auf gemauerten Widerlagern, betritt damit das Gelände der umfangreichen Tunnelbau-Werkbauten und endigt mit km 14,5 unweit des Richtstolleneinganges. Auf der ganzen Strecke kommen nur drei Gegengefälle vor, durch die zusammen rund 8 m Höhe verloren werden.

Auf den Strecken mit schwachem Gefälle sind 12 m lange Breitfufs-Schienen von 20 kg/m Gewicht und auf den Steilrampen solche von 26 kg/m verwendet, die durch Winkellaschen mit je vier Bolzen verbunden sind. Die Schienen ruhen in den Geraden auf getränkten Tannenschwellen, während in den Bogen Eichen- und Buchen-Schwellen abwechseln, auf eine Schienen-

länge kommen 15 Schwellen. Auf den Brücken und Überführungen liegen die Schienen auf Unterlegplatten. Als Befestigungsmittel sind Schwellenschrauben verwendet. Die Ausrundung der Gefällsbrüche erfolgt nach einem Kreisbogen von 400 m Halbmesser.

In Abb. 11, Taf. XXXVI ist der Dienstbahnhof Frutigen dargestellt. Er zerfällt in einen obern Verschiebe- und Güter-Bahnhof und einen ungefähr 4,5 m tiefer liegenden Teil, dessen Gleise die verschiedenen Werkstätten bedienen. A ist die mit Werkzeug- und Holzbearbeitungs-Maschinen ausgestattete Herstellungs- und Ausbesserungs-Werkstätte mit Schmiede, deren Grundfläche fast 400 qm mifst. Der Antrieb der Maschinen geschieht durch den vom Kander- und Hagneck-Werke gelieferten Drehstrom, der im Abspannerhäuschen D von 15000 Volt auf 250 Volt abgespannt wird. Hier werden gegenwärtig in grofser Zahl die für Tunnel- und Bahn-Bau nötigen hölzernen Kippwagen für Kandersteg und Goppenstein gebaut. E ist die Säge. Das mit der Bahn ankommende Rundholz wird auf dem Holzlager vor der Säge gelagert und kann von dort auch auf die Dienstbahn verladen werden. B ist ein Schuppen für Öl und dergleichen, C der Lokomotivschuppen. Eine Rampe von 30 ‰ Steigung und ungefähr 140 m Länge verbindet diesen Werkplatz mit dem obern Teil des Bahnhofes. Hier ist F das Haupt-Vorratslager, J das Kalk- und Zementlager; beide Gebäude liegen einerseits am Gleise der Hauptbahn, anderseits an dem der Dienstbahn. G ist das Dienstgebäude. Zwischen F und J liegt die Gleisrampe für unmittelbare Umladung, die durch einen elektrisch angetriebenen Bockkran H erleichtert wird. N ist eine Rampe des Dienstgleises für unmittelbare Umladungen von der Kopfseite der Vollbahnwagen auf die Schmalspurwagen. M ist das Empfangsgebäude, L der Güterschuppen und K der Lokomotivschuppen der Spiez-Frutigen-Bahn. Hier, wie auch in Kandersteg sind alle Bauten in Zementstein- oder Ziegel-Mauerwerk hergestellt und mit eisernen Dachstühlen und Wellblechabdeckung versehen. B-s.

Untergrund-Güterbahn für Neuyork.

(Engineering News 1908, Band 60, Oktober, S. 403. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 und 6 auf Taf. XXXII.

Aufser der Anhäufung von Rollwagen in den unteren Strafsen und längs der Flufsufer in Manhattan bilden die Gleise der Neuyork-Zentralbahn längs des Hudsonflusses seit mehreren Jahren eine Quelle der Gefahr und Belästigung. W. J. Wilgus, Präsident der Amsterdamer Körperschaft und früher Vizepräsident der Neuyork-Zentralbahn, schlägt zur Beseitigung dieses Übelstandes vor, unter den Uferstrafsen von Manhattan eine elektrische Untergrund-Güterbahn zu bauen, die sich längs des Nordflusses von der 60. Strafse nach der Battery und längs des Ostflusses von der Battery nach Mott-Haven oder einem Punkte in dieser Gegend auf der Nordseite des Harlem-Flusses erstreckt. Die Bahn ist nicht nur mit den Linien der Neuyork-Zentralbahn, sondern durch einen Vier-Röhren-Tunnel unter dem Hudsonflusse auch mit den auf der Neujersey-Seite endigenden Eisenbahnen verbunden. Zweigbahnen und Anschlufsgleise führen nach Warenhäusern und gewerblichen Anlagen und nach den Ladezungen längs des ganzen Ufers. Die Hauptlinien werden nicht durch Verschiebebewegungen gesperrt. An den Anschlufsstellen sind Kreuzungen vermieden, die Bewegungen finden immer nur in einer Richtung statt (Abb. 5, Taf. XXXII). Die Wagen haben Vielfachsteuerung, so dafs ein Zug aufgelöst und ohne Aufenthalte, die durch Verschieben mit einer Lokomotive an der Spitze entstehen, in Abteilungen bewegt werden kann. Der Verkehr nach und von dem Haupt-Umladebahnhofe auf den Hackensack-Wiesen wird durch Züge besorgt, deren jeder für ein besonderes Gebiet bestimmt, und so lang ist, dafs er bei der Ankunft in diesem Gebiete ohne Sperrung der Hauptgleise schnell nach seinem Bestimmungsorte abgelenkt werden kann.

Die Bahn ist nur für kleine Wagen bestimmt und hat eine Breite und Höhe von ungefähr 2,6 m für jedes einzelne Gleis. Die Sohle der Bahn liegt nicht mehr als 3,5 m unter der Strafsenoberfläche. B—s.

Stromschiene der Pariser Stadtbahn.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, Februar, Reihe 6, Bd. IV, Sp. 22. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 25 auf Tafel XXXV.

Auf der Pariser Stadtbahn wird eine T-förmige Stromschiene in Längen von 18 m auf je fünf oder sechs Querschwellen verwendet; die Stöfse schweben. Zur elektrischen Verbindung der Schienen sind die Stöfse durch Thermit verschmolzen, bei den auf den Hochbahnstrecken alle 250 m, auf den Untergrundbahnstrecken alle 500 m angeordneten freien Stöfsen ist die elektrische Verbindung der Schienen durch Kupferkabel gesichert.

In der Mitte zwischen je zwei freien Stöfsen ist die Stromschiene auf zwei stromdichten Stühlen unbeweglich befestigt (Abb. 10 bis 12, Taf. XXXV). Die Steinzeugblöcke der Stühle sind 176 bis 184 mm lang, für die kürzeren ist das Kupferblech G (Abb. 11, Taf. XXXV) durch eine genügende Anzahl Platten von derselben Stärke ersetzt, um den Spielraum der Befestigungsbügel zu verringern.

Die Ausdehnung der Stromschienen ist dadurch ermöglicht, dafs jedes der beiden an einem freien Stofse liegenden, 1 m langen Schienenenden mit einem 60 cm langen Blatte versehen ist, das auf seine ganze Länge einen weifsschwanzförmigen Zapfen oder ein solches Zapfenloch hat, wodurch die beiden Blätter in der Querrichtung verbunden sind (Abb. 13 bis 21, Taf. XXXV). Um stofslosen Übergang des Stromabnehmers zu sichern, sind die Schienenenden auf 10 cm Länge abgerundet.

Die Stromschiene ist auf den Querschwellen mittels stromdichter Stühle von zwei verschiedenen Bauarten befestigt. Für die Geraden sind feste Stühle (Abb. 22 und 23, Taf. XXXV), für die Bogen solche mit Drehzapfen (Abb. 22 und 23, Taf. XXXV) verwendet. B—s.

Umbau der Vollbahn-Strecke Spiez-Frutigen für elektrischen Betrieb.

Die »Berner Alpenbahn-Gesellschaft« hat für den elektrischen Betrieb ihrer Linie Spiez-Frutigen die Lieferung von drei Triebwagen und einer Lokomotive und die Herstellung der Fahrdrahtleitung an die »Elektrischen Bahnen Zürich«, die gemeinsame Geschäftsstelle der Maschinenbauwerkstatt Oerlikon und der Siemens-Schuckert-Werke für elektrische Vollbahnanlagen in der Schweiz, vergeben. Eine weitere Lokomotive wird die »Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft« in Berlin liefern. Die Bauart ist die von den erstgenannten Werken für die Linie Seebach-Wettingen angewendete, und entspricht auch der für die Wiesentalbahn angenommenen, deren elektrische Einrichtungen vor kurzer Zeit von den badischen Staatsbahnen in Auftrag gegeben worden sind. Für die Vollbahnlinie Spiez-Frutingen kommt, wie bei der Linie Seebach-Wettingen Einwellen-Wechselstrom von 15 Wechseln in der Sekunde und 15000 Volt Spannung in der Fahrdrahtleitung zur Anwendung. Die Stromlieferung besorgen die Vereinigten Kander- und Hagneck-Werke A.-G. Zu diesem Zwecke werden im Elektrizitätswerke Spiez zwei neue Maschinengruppen von 3200 P.S. aufgestellt, bestehend aus Turbinen und Einwellen-Stromerzeugern mit unmittelbarer Erzeugung der vollen Spannung von 16000 Volt. Die Fahrdrahtleitung wird mit Vielfachaufhängung in der Mitte über dem Gleise in einer Höhe von rund 6,5 m über Schienen-Oberkante ausgeführt. Die Strom-Abnahme erfolgt durch Bügel.

Als Triebwagen sind vierachsige Drehgestellwagen von rund 20 m Länge mit 64 Sitzplätzen III. Klasse vorgesehen. Diese Wagen werden entsprechend den Anforderungen der Lötschbergbahn mit Steigungen bis zu 27 ‰ zur Aufnahme von je vier Einwellen-Triebmaschinen mit zusammen 880 P.S. eingerichtet. Solange nur der Betrieb auf der Zufuhrstrecke Spiez-Frutigen mit nur 15,5 ‰ gröfster Steigung in Betracht kommt, werden die Wagen mit zwei Maschinen versehen. Das Gewicht der vollständig ausgerüsteten Triebwagen wird 55 t betragen, dabei wird jeder Wagen auf der Steigung von 27 ‰ ein Gewicht von 160 t, auf 15 ‰ von 240 t mit 45 km/Std. befördern können.

Die Lokomotive der »Elektrischen Bahnen Zürich« und der Maschinenbauanstalt Oerlikon wird für eine Leistung von 2000 P.S. gebaut und ohne Vorspann im Stande sein, auf 27 ‰ Steigung einen Wagenzug von 310 t, auf 15 ‰ von 500 t mit 42 km/St. zu befördern. Sie hat sechs in zwei Drehgestellen gelagerte Triebachsen. In jedem Drehgestelle ist eine Einwellen-Triebmaschine von 1000 P.S. eingebaut, die mittels Zahntrieb und Gestänge die Achsen des Drehgestelles antreibt. Die Maschinen dieser Lokomotive werden die stärksten Einwellen-Wechselstrom-Triebmaschinen mit Stromwender sein, die bis jetzt ausgeführt sind. Das Gewicht der Lokomotive von rund 86 t wird vollständig für die Zugkraft ausgenutzt. Die Lokomotive der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft erhält ebenfalls sechs Achsen, von denen aber zwei Laufachsen sind. Des kleinern Reibungsgewichtes wegen wird diese Lokomotive nur rund 250 t auf 27 ‰ zu ziehen imstande sein und bei 40 km/St. Geschwindigkeit eine Leistung von rund 1600 P.S. entwickeln, die sich ebenfalls auf zwei Triebmaschinen verteilt. Alle Fahrzeuge werden mit Abspannern ausgerüstet, die die hohe Spannung der Fahrdrahtleitung von 15000 Volt auf die niedrige der Maschinen herabsetzen und die Regelung der Zugkraft und Geschwindigkeit ohne Arbeitsverlust gestatten. Die gröfste Fahrgeschwindigkeit ist für Triebwagen und Lokomotiven auf 70 km/St. angesetzt.

Die Triebwagen sind nach der elektrischen Ausstattung für den regelmäfsigen Dienst auf der Strecke Spiez-Frutigen bestimmt, während die Lokomotiven zunächst zu Versuchen für den künftigen Betrieb der Hauptlinie gebaut werden.

Die Arbeiten für die elektrische Ausstattung werden im Auftrage der Berner-Alpenbahn-Gesellschaft von L. Thormann in Bern geleitet.

Die Tatsache, dafs sich die Berner-Alpenbahn-Gesellschaft nach sehr eingehender Prüfung für die Einwellen-Wechselstrom-Bauart und im Besondern für niedrige Wechselzahl und hohe Spannung in der Fahrdrahtleitung entschieden hat, ist als eine Bestätigung der Richtigkeit der immer mehr Verbreitung findenden Ansicht zu betrachten, dafs diese Bauart die geeignetste für den elektrischen Vollbahnbetrieb ist.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Regierungs- und Baurat Kuntze, bisher in Münster i. Westf., als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte 2 nach Berlin; Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Falk, bisher in Winterberg, zur Eisenbahndirektion nach Essen a. Ruhr; Eisenbahn-Bauinspektor Hausmann, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Maschineninspektion I nach Münster i. Westf. und Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Iltgen, bisher in Frankfurt a. Main, zur Eisenbahndirektion nach St Johann-Saarbrücken.

Der Grofsherzoglich Hessische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Sieben in Duisburg ist zum Vorstande der Bauabteilung daselbst bestellt.

Überwiesen: die Eisenbahn-Bauinspektoren Crayen, bisher beim Eisenbahn-Zentralamte mit dem Wohnsitze in Danzig, der Eisenbahndirektion daselbst und Mirauer, bisher bei der Eisenbahndirektion in Danzig, dem Eisenbahn-Zentralamte mit dem Wohnsitze in Danzig.

Verliehen: dem Eisenbahninspektor Israel die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Wittenberge.

Ernannt: Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Bardtke in Berlin zum Eisenbahnbauinspektor.

Dem Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Dollmann in Cassel ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

Gestorben: Regierungs- und Baurat Frahm, Mitglied der Eisenbahndirektion in Berlin.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Eisenbahninspektor Gugeler bei der Eisenbahnbetriebsinspektion Tübingen zu der Eisenbahnbetriebsinspektion Heilbronn.

In den Ruhestand getreten: Direktor von Strasser bei der Generaldirektion.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 12. Heft. 1909. 15. Juni.

Zur Beförderung der Lokomotiven in den Werkstätten durch Laufkräne.

Von Regierungsbauführer **H. Tetzlaff.**

Schon seit einer Reihe von Jahren hat man in einigen Lokomotivwerkstätten Krananlagen an Stelle der üblichen Hebeböcke zum Hochnehmen der Maschinen von den Achsen geschaffen, mit denen man die schon teilweise zerlegte Lokomotive nur so weit hebt, dafs man die Achsen herausfahren kann. Man spart dadurch den Raum für die vielfach unbequemen Hebeböcke und kann auch etwas schneller arbeiten. Nun bietet sich die Möglichkeit, derartige Krane so auszugestalten, dafs man mit ihnen auch die vollständig fertige Lokomotive einschliefslich der Achssätze heben, und auch von einem Schienenstrange zum andern, sogar über andere Lokomotiven hinweg befördern kann*), sodafs die Schiebebühne entbehrlich wird. Auf die so erzielbaren Vorteile für Werkstätten-Anordnung und -Betrieb, auf die Gesichtspunkte, nach denen man sich bei der Wahl zwischen Schiebebühne und Kran zu richten hat, sowie auf die Ausführungsformen der Kräne und Arbeitsgleise soll hier nicht näher eingegangen werden, uns sollen hier nur diejenigen Fragen beschäftigen, die für die Lokomotive selbst von Bedeutung sind, besonders hinsichtlich der Rahmenbeanspruchungen und der günstigsten Aufhängungsweise der Lokomotiven.

Rahmenbeanspruchung.

Die Einwirkungen auf den Rahmen unterscheiden sich hauptsächlich dadurch von den bei der Fahrt auftretenden, dafs sie nicht durch die Tragfedern gemildert werden. Beim Niedersetzen des Rahmens auf die Baustützen nach Entfernung der Achsen können bedenkliche Stöfse eintreten; denn die Hub- und Senk-Geschwindigkeit solcher Kräne mufs wesentlich gröfser sein, als die der alten Hebeböcke. Man würde sonst den im Zeitgewinne beruhenden Vorteil dieser Art des Hebens aufgeben, was um so mehr ins Gewicht fällt, als die Hubhöhen beim Umsetzen ganzer Lokomotiven oft gröfser sind, als beim Abnehmen von den Achsen, wenn man sie etwa über andere Lokomotiven hinwegheben mufs. Der Rahmen ist daher stets auf weiche Holzunterlagen aufzusetzen, und den Kränen sind beim Heben und Senken besonders niedrige Geschwindigkeitsvorstufen zu geben. Die richtige Anwendung dieser Stufen liegt allerdings wesentlich in der Hand des Kranführers, von dessen Zuverlässigkeit und Geschicklichkeit die Schonung der Rahmen in erster Linie abhängt. Selbsttätige Hemmungen am Hubschalter, die zu schnelles Weiterschalten verhindern, sind wenig empfehlenswert, weil sie bei der Bewegung geringerer Lasten oder des leeren Hakens stören und Ausschaltbarkeit den Wert derartiger Vorrichtungen in Frage stellt. Beim sachgemäfsen Anheben wird die Elastizität der Hubseile und nötigenfalls eine Federanordnung oder Reibungskuppelung im Hubwerke gefahrbringende Stöfse verhindern. Die Dehnbarkeit der Seile bietet die meiste Sicherheit, denn Einrichtungen der beiden letzterwähnten Arten können leicht zu Störungen führen.

Zu anderen Bedenken gibt beiläufig die Bauart der Lokomotivachslager Veranlassung. Ihre Unterkasten sind im allgemeinen nur dazu bestimmt und bemessen, das Öl aufzunehmen, nicht aber zur Übertragung nennenswerter Kräfte. Jedes Lager hat bei der angestrebten Art des Umsetzens der Lokomotive das Gewicht je eines halben Achssatzes und der zugehörigen ungefederten Teile, etwa 1300 bis 2300 kg zu tragen. Man hat die Lokomotiven zwar auch jetzt schon beim Auswechseln einzelner Achsen oder Lager oft so angehoben, dafs die eine oder andere Achse auf dem Unterkasten ruhte, ohne Beschädigungen zu bemerken, doch ist die Gefahr der Rifsbildung in den dünnen Gufseisenwänden recht grofs und eine Berechnung der Spannung nicht gut durchführbar. Solche Risse und Anbrüche, die bei geringfügigen Ausbesserungen leicht unbemerkt bleiben, lassen im Betriebe das Öl ablaufen — bei der Probefahrt reicht hierzu in den meisten Fällen nur die Zeit nicht — und veranlassen dann Heifsläufe. Eine Verstärkung der Unterkasten stöfst auf räumliche Schwierigkeiten und würde auch bei nachträglicher Änderung an allen in Betracht kommenden Lokomotiven eine unverhältnismäfsig hohe Ausgabe erfordern. Man wird daher am besten in den Werkstätten, die mit Lokomotiv-Kränen ausgerüstet werden,

*) Organ 1909, S. 44.

zunächst Beobachtungen der Unterkasten anstellen und, wenn sich ihre Festigkeit als unzureichend herausstellen sollte, geeignete, klotzartige Zwischenstücke beschaffen, die vor dem Anheben zwischen Unterkasten und Achsgabelsteg eingeschoben werden und die Belastung des Kastens so gleichmäfsig aufnehmen, dafs keine bedenklichen Spannungen mehr eintreten. Ferner werden aber die zum Staubabschlusse dienenden Filzringe in den Unterkasten durch die Achse zerdrückt werden und nachher nicht mehr dicht anliegen, wenn die Achsbüchse wieder auf dem Schenkel ruht. Auch verdient beachtet zu werden, dafs die Laufflächen der Achsschenkel zeitweilig auf den schmalen und ziemlich harten Kanten der Unterkasten mit dem vollen Achssatzgewichte aufliegen müssen, wobei sie Druckstellen und sonstige Beschädigungen davontragen können. Dies etwa durch Abrundung und Glättung der Kastenränder nach Möglichkeit zu vermeiden, dürfte von Wichtigkeit sein, weil nach dem Absetzen der Lokomotive auf das Ausfahrgleis keine Nachprüfung mehr möglich ist, ebensowenig wie bei der Auswechselung einzelner Achsen an den anderen auch angehobenen eine Besichtigung der Schenkel stattfinden kann.

Die bisher betrachteten Schwierigkeiten des Hochnehmens der Lokomotiven mit den Achsen sind mit geeigneten Mitteln wohl soweit zu überwinden, dafs sie der Einführung dieser Arbeitsweise keinen Abbruch tun werden. Sehr wichtig ist dagegen die Frage, ob der Rahmen der Lokomotive die vermehrte Last tragen kann. Eine rechnerische Prüfung der wichtigsten Lokomotivrahmen hat ergeben, dafs schon beim gewöhnlichen Heben ohne Achsen mit Hebeböcken und unter die Rahmenenden geschobenen Tragbalken ganz erhebliche Spannungen im Rahmen entstehen. Besonders bei den neueren Bauarten, die zur Innehaltung des in Deutschland nur 8 t betragenden höchsten Raddruckes oft verhältnismäfsig leichtere Rahmen bekommen als früher üblich war, finden sich Beanspruchungen bis zu 1700 kg/qcm. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dafs manche Rahmenbrüche weniger auf Wasserschläge in den Zylindern, oder zu grofse Kolbenkräfte zurückzuführen sind, als vielmehr auf Überanstrengung des Rahmens beim Hochnehmen.

Das Trägheitsmoment des Rahmens wird gewonnen durch die Rahmenplatte, etwaige wagerechte Platten, wenn sie dem Schwerpunkte des Rahmenquerschnittes nicht zu nahe liegen, die Achsbüchsführungen, sofern sie über die Ausschnitte greifen und durch so straff eingepafste Schrauben befestigt sind, dafs man sie wie aus einem Stücke mit dem Rahmen bestehend ansehen kann, endlich durch die verbindenden Walzeisen. Bei Lokomotiven mit Wasserkasten zwischen den Rahmen kann man nur einen 100 bis 150 mm breiten Streifen der wagerechten Bleche für das Trägheitsmoment berücksichtigen, da die Spannungen sich den mittleren Plattenflächen nicht mehr gleichmäfsig mitteilen werden. Schliefslich kommt noch der Achsgabelsteg hinzu. Seine Wirkung bei der Aufnahme der Biegungsmomente wird zwar vielfach in Abrede gestellt; rechnet man aber einmal nach, welche Anstrengung der Rahmen ohne diese Stege erleiden würde, und vergegenwärtigt man sich die Stofswirkungen im Betriebe und die Anstrengungen bei gelegentlichen Aufgleisungen, so wird man sich der Einsicht nicht verschliefsen können, dafs der Rahmen allein nicht lange halten, mindestens sich aber soweit dehnen würde, bis der Steg das Seine zur Rahmenfestigkeit beiträgt. Bedingung ist allerdings, dafs der Steg auch wirklich fest schliefsend angebaut wird und sich nicht lockert. Hierüber ist also namentlich beim Heben mit den Achsen mit besonderer Sorgfalt zu wachen. Erreichbar ist eine feste Einpassung ohne Zweifel auch mit der bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen eingeführten Stegbauart, leichtere und bequemer zu überwachende Arbeit, sowie die Möglichkeit der Nachstellung hat man jedoch bei Bauarten, die eine regelrechte Spannungsverbindung geben, wie sie in Österreich und England zu finden sind. Um bei der Bestimmung der Anstrengung des Rahmens zur Lösung der Frage, ob er dem neuen Hebeverfahren standhält, nicht zu umständliche und trotzdem vielleicht nicht einmal verläfsliche Rechnungen vorzunehmen, wird man hinsichtlich der Belastungsweise von vornherein einige Annahmen machen müssen. Das Kesselgewicht denkt man sich auf die vordere und hintere Kesselstütze verteilt, während mittlere Stützen wegen der Durchsenkung des Rahmens beim Heben als unbelastet gelten können. Bei Lokomotiven mit zwei hinteren Gleitstützen an der Feuerbüchse wird man aus demselben Grunde nur die hintere als Tragepunkt betrachten. Der Kessel hat ein so grofses Trägheitsmoment, dafs er sich nur verschwindend wenig durchbiegt. Die Gewichte der sonstigen Maschinenteile greifen als Einzellasten am Rahmen an. Streng genommen müfste man auch noch berücksichtigen, dafs die lange, starre Verbindung der Rauchkammer mit dem Rahmen einer »Einspannung« des Rahmens gleichkommt und so die Biegungsmomente verringert. Dieser Belastungsfall ist aber zeichnerisch und rechnerisch sehr umständlich zu behandeln, um so mehr, als das Rahmenträgheitsmoment von Aussparung zu Aussparung sprungweise wechselt. Sehr bedeutend ist der Einflufs einer derartigen Einspannung auf den hintern Teil des Rahmens, besonders auf die gefährlichsten Querschnitte über den beiden hintersten Achsen, überhaupt nicht. Man kann also von einer so scharfen Rechnung absehen, um so mehr, als man dann die Sicherheit hat, dafs die tatsächlichen Spannungen hinter den errechneten etwas zurückbleiben. Auch im Brückenbaue betrachtet man im allgemeinen die Knotenpunkte ja nicht als Einspannungen im obigen Sinn, sondern als Gelenke.

Aufhängungsweise.

Am meisten wird die Beanspruchung des Rahmens von der Wahl der Unterstützungspunkte abhängen. Hier lassen sich drei Hauptarten unterscheiden:

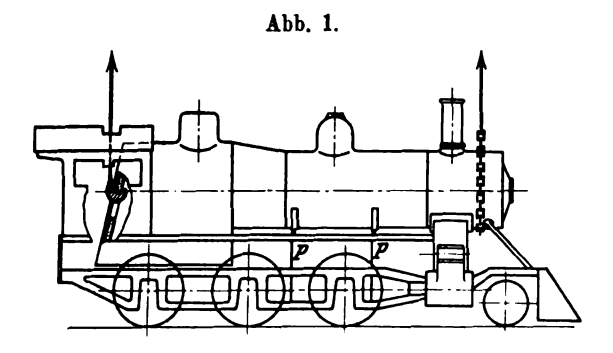
1. Aufhängung am Kessel, amerikanisches Verfahren,
2. « an Kragstützen und Haken am Rahmen,
3. « mit untergeschobenen Querbalken wie bei den alten Hebeböcken.

Es ist nicht ausgeschlossen, dafs verschiedene dieser drei Arten gleichzeitig an einer Lokomotive benutzt werden.

Zur Erklärung der ersten Aufhängungsart ist zu sagen, dafs man in Amerika gern vorn Seile oder Ketten unter der Rauchkammer hindurchzieht und hinten einen Haken ins Feuerloch hineingreifen läfst (Textabb. 1). Hierbei ist die Anstrengung des Rahmens am geringsten, denn er hat nur sich

selbst und die Achssätze zu tragen. Bei dem geringen senkrechten Widerstandsmomente der amerikanischen Barrenrahmen über den Achsausschnitten ist das wichtig. Für die deutschen

Abb. 1.



Verhältnisse ergeben sich aber Schwierigkeiten zunächst durch die mehr eingebaute Lage unserer Rauchkammern. In Amerika ragt die Rauchkammer auf eine meist ziemlich bedeutende Länge frei über, und bietet so den Aufhängungsmitteln einen günstigen Angriffsraum. Bei uns müfste man die Seile hinter der Rauchkammer unter dem Kessel durchziehen, wozu die Bekleidungen teilweise entfernt, sowie Rohre, Züge und Kesselventile abgenommen werden müfsten. Solche Arbeiten an der Lokomotive darf das Hochnehmen mit den Kränen aber nicht zur Voraussetzung haben, da man ja auch Lokomotiven, an denen nur geringere Ausbesserungen nötig sind, auf diese Weise umsetzen und auf die Arbeitsgleise bringen will. Ferner wird die Aufhängung am Feuerloche (Textabb. 1) durch die in Amerika sehr verbreiteten schrägen Kesselrückwände begünstigt. Bei unseren meist senkrechten Feuertürwänden wären aber besondere Vorkehrungen nötig, welche die Kesselausrüstung durch Abspreizen der Hubketten vor Beschädigung schützten. Auch ist auf eine entsprechende Öffnung im Führerhausdache zum Durchlassen der Hebevorrichtung Bedacht zu nehmen. Übrigens hätten die über die Gleitträger an der Feuerbüchse fassenden Hakenplatten H (Textabb. 2) beim Anheben die ganze Last des hintern Rahmenteiles nebst Achsen zu tragen, wofür ihre jetzigen Abmessungen in den meisten Fällen nicht ausreichen würden. Man müfste diese Teile verstärken und teilweise besser befestigen.

Abb. 2.

H

Bei der zweiten Aufhängungsweise läfst man die Kräne am Rahmen angreifen und zwar schafft man Angriffspunkte beispielsweise durch kurze kräftige Haken, die an geeigneten Stellen, besonders mit Rücksicht auf die günstigste Rahmenbeanspruchung, dauernd am Rahmen angeschraubt sind (Textabb. 3). Bei den österreichischen Staatsbahnen wird dies Verfahren angewendet; es bietet auch da, wo viele Lokomotiven mit aufsen liegendem Rahmen und etwa auch mit Innenzylindern im Betriebe sind, bedeutende Vorteile. Man kann die Haken eben an den geeignetsten Stellen ohne Umstände anbringen, da fast der ganze Rahmen aufsen frei liegt. Bei deutschen Lokomotiven hat man zunächst die vorhandenen Kragstützen benutzt, die den Umlauf tragen, und an diese hakenförmige Stützen angeschraubt oder sie bei paarweisem Vorkommen durchbohrt und den Kran an einem Bolzen angreifen lassen, den man in die Öffnungen steckt (Textabb. 4). Die Herstellung

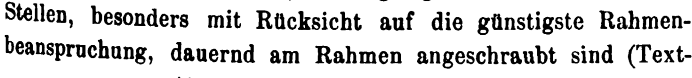


Abb. 3.

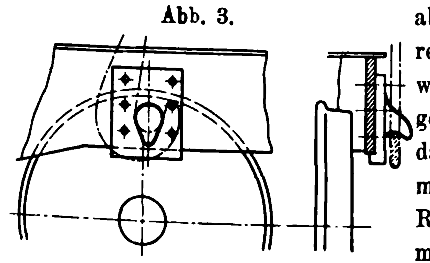
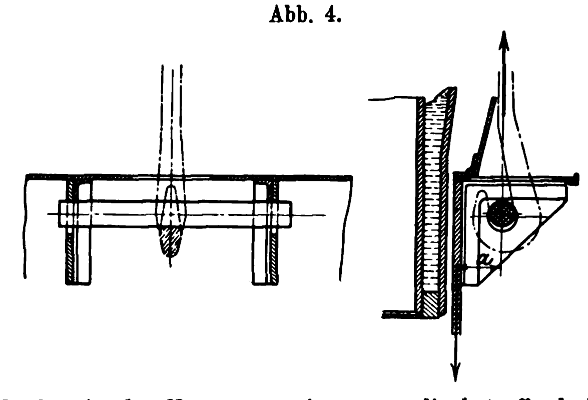


Abb. 4.



der Löcher in den Kragstützen ist, wenn die betreffende Lokomotive noch nicht mit solchen versehen ist, mittels eines Sauerstoffgebläses in wenigen Minuten möglich. Wenn keine geeigneten Stützen vorhanden, oder wenn aus Festigkeitsrücksichten andere Punkte zu unterstützen sind, pflegt man auch Kragstützen eigens für die Zwecke des Hebens anzuschrauben. Man hält diese dann in der Werkstatt vorrätig und setzt sie nur bei Ausbesserungen an, um nicht eine grofse Menge davon nutzlos an den Lokomotiven herumzuschleppen. Bei der Wahl des Aufhängepunktes ist man aber hierbei doch nur auf wenige bequem zugängliche Stellen beschränkt. Im allgemeinen werden die hinteren Stützen neben der Feuerbüchse Platz finden, die vorderen dicht vor oder hinter den Zylindern. Die Last der Lokomotiven verteilt sich dann allerdings ganz ungleichmäfsig auf die beiden Angriffspunkte, da die Feuerbüchse und die hinteren Achssätze lediglich auf der hintern Aufhängung ruhen, während vorn nur kleinere Massen zu tragen sind. Dies führt zu einer ungünstigen Ausnutzung der nach der Höchstbelastung zu bemessenden Laufkräne. Im Umlaufe der Lokomotiven müssen durch Klappen verschliefsbare Öffnungen für die Hebevorrichtungen angeordnet werden. Bei manchen Bauarten, besonders Tenderlokomotiven, stöfst man auf Schwierigkeiten, die Kragstützen anzubringen. Man müfste in die als Wasserkasten dienenden Rahmen Löcher bohren, oder die neben dem Kessel liegenden Wasserbehälter gestatten die Hochführung der Hubketten nicht. Man könnte sich etwa dadurch helfen, dafs man die Kranhaken, wie gelegentlich vorgeschlagen ist, unter eine Querverbindung hinter der Feuerbüchse fassen läfst, wodurch jedoch die Unterstützungsbreite sehr gering wird und die angehobene Lokomotive an Standsicherheit einbüfst. Überhaupt wird jede Lokomotivgattung bei dieser Aufhängung eigenartig zu behandeln sein und besondere Vorkehrungen am Krane erfordern. Ein schwerwiegendes Bedenken erregt bei diesem Verfahren aber die Beanspruchung des Rahmens durch die Kragstützen. Die Biegungsmomente in der Längsrichtung werden sich zwar in zulässigen Grenzen

halten lassen, aber dadurch, dafs man die Kragstützen meist an Stellen des Rahmens wird ansetzen müssen, die gar keine Querversteifung enthalten, wie grade neben der Feuerbüchse, entstehen gefährliche Verdrehungsspannungen, die um so gröfser werden, je länger der Hebel a (Textabb. 4) mit Rücksicht auf den Kesseldurchmesser werden mufs. Die oben erwähnten, in Österreich verwendeten Haken sind bei Aufsenlage der Rahmen so kurz gehalten, dafs dort kein nennenswertes Verdrehungsmoment entsteht. Für die meisten neueren deutschen Lokomotiven kommt das aber so gut wie garnicht in Betracht.

Es bleibt nun noch die dritte Art der Aufhängung zu erörtern, die sich an die bisherige Unterstützung mit Hebeböcken anlehnt. Man schiebt ganz wie sonst zwei Querträger unter den Rahmen und erfafst diese mit zwei Laufkränen an ihren beiden Enden. Die Handhabung ist hierbei am vorteilhaftesten; denn es sind keine besonderen Arbeiten beim Hochnehmen auszuführen, wie bei den vorher beschriebenen Verfahren. Weder die Lokomotiven, noch die Werkstätten werden mit umständlichen Sondervorrichtungen behelligt. An den Lokomotiven kommen bauliche Änderungen nicht in Betracht, weil die Angriffsweise der Hebebalken ganz der bisherigen gleicht, daher verursacht die Einführung dieser Art des Hebens auch von allen die geringsten Kosten, abgesehen von der Krananlage, die ja auch bei den anderen beiden Aufhängungsweisen mitzurechnen ist. Die hierbei verwendeten Tragmittel ermöglichen das Heben aller Lokomotivbauarten, auch solcher, die der betreffenden Werkstatt nicht zur Unterhaltung überwiesen sind, und daher beim Fehlen der nötigen Vorrichtungen nach den beiden zuerst genannten Arten nicht behandelt werden könnten. Dies kann unter Umständen auch auf Gemeinschaftsbahnhöfen mit fremden Verwaltungen von Vorteil sein und würde die ausgedehntere Benutzung der Lokomotiven fördern, wie sie bei einer etwaigen deutschen Betriebsmittelgemeinschaft Platz greifen würde. Die Rahmenbeanspruchung wird zwar bei dieser Unterstützung an den beiden Rahmenenden am ungünstigsten. Berücksichtigt man aber die Wirkung der Achsgabelstege, so findet man keine höheren Spannungen, als beim Heben ohne Stege und ohne Achsen jetzt schon in Kauf genommen werden müssen.

Sollen aber diese Anstrengungen herabgesetzt werden, so könnte man noch eine dritte Stütze für den Rahmen etwa in seiner Mitte schaffen. Ein dritter selbständiger Querbalken würde die Krananlage sehr verwickelt machen. In besonderen Fällen nur wäre seine Verwendung in Verbindung mit einem der beiden anderen Balken vorteilhaft, nämlich wenn man vor und hinter das Drehgestell einer Lokomotive je einen Balken legt, diese beiden dann auf beiden Seiten der Lokomotive durch Längsträger verbindet und diese Längsträger in ihrer Mitte an die eine Laufkatze des Kranes hängt (Textabb. 5). Die Lastverteilung wird dann ebenso, wie wenn man die Lokomotive etwa am Drehgestellzapfen unterstützte, und die Rahmenbeanspruchung bleibt gering. Dies Verfahren würde sich besonders für die 2 B 1-Lokomotiven hannoverscher Bauart und überhaupt für Barrenrahmen empfehlen. Sonst bietet sich ein sehr zweckmäfsiges Mittel in Gestalt eines Tragbandes, das an einer geeigneten Stelle des Rahmens mit seinen Enden befestigt und über den Kessel gezogen wird, sodafs der Rahmen im Falle des Hochnehmens an dem sehr starren Kessel aufgehängt ist (Textabb. 6). Man bekommt so eine gleichmäfsigere Beanspruchung des Rahmens, die sich durchweg in niedrigen Grenzen hält. Ähnliche Vorkehrungen sind zur Zeit schon beim Entwurfe der 2 B- und 2 B 1-Vierzylinder-Lokomotiven hannoverscher Bauart, Gattung S 5, S 7 und S 9, getroffen, deren Rahmen aus einem Platten- und einem Barren-Teile zusammengesetzt und durch Tragbänder T (Textabb. 5) wirksam entlastet ist. Der Vorschlag, auch bei anderen Lokomotiven solche Aufhängung anzubringen, ist aus Kreisen der Werkstättenleitung schon früher gemacht worden, als es sich noch nicht um die Anwendung der hier besprochenen Hebeweise mit den Achsen handelte, weil sich auch beim altbekannten Hochnehmen schon hier und da ein Mangel an Rahmenfestigkeit gezeigt hatte. Für alte Lokomotiven hat man vorgeschlagen, soweit erforderlich, ein ⊔-Eisen unter der Bekleidung um den Kessel zu legen und dann das Tragband beim Eintreffen der Lokomotive in der Werkstatt einfach über die so abgestützte Stelle der Bekleidung zu ziehen (Textabb. 7). Es hätte dann mit zwei Haken und Spannschrauben S unter den Rahmen zu greifen und wäre zur Schonung des Anstriches mit Leder zu füttern. Zweckmäfsiger ist aber der dauernde Einbau des Bandes, nicht nur bei Neubauten, sondern auch bei alten Lokomotiven unter der Bekleidung (Textabb. 8). Diese Arbeit ist ganz unbedeutend im Vergleiche zu den bei anderen Hebeverfahren an allen so zu behandelnden Lokomotivarten nötigen baulichen Veränderungen, und bietet einen Schutz gegen Überanstrengung des Rahmens auch bei Aufgleisungen und teilweisem Anheben in Betriebswerkstätten. Die Tragbänder sollten auch in diesem Falle an beiden Seiten Spannschrauben haben, die vor jedem Hochnehmen auf ihren mäfsig angezogenen Zustand untersucht würden.

Soweit sich die Möglichkeit bietet, unterstützt man die

Abb. 5.

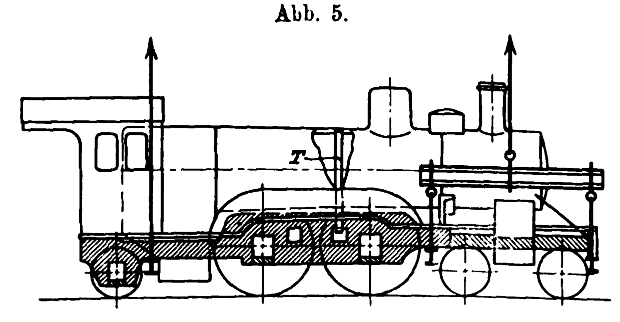


Abb. 6.

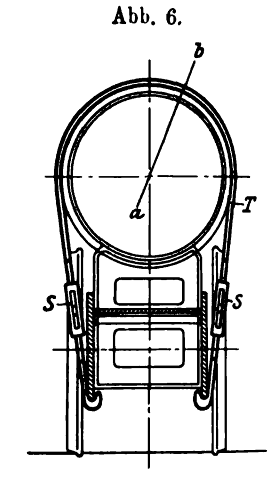
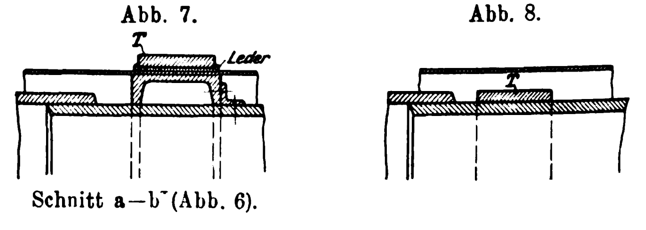


Abb. 7. Abb. 8.



Schnitt a—b (Abb. 6).

Lokomotiven nicht gerade an den äufsersten Rahmenenden, sondern, wie vielfach schon jetzt, beispielsweise dicht hinter der letzten Achse bei D-Güterzuglokomotiven oder vor der hintern Laufachse und hinter dem Drehgestelle bei 2 B 1-Lokomotiven.

Durch Auflegen von Stützklötzen auf die Tragebalken kann man die Unterstützung des Rahmens an günstigen Stellen erreichen, auch wenn dort Teile tiefer herabreichen als die Rahmenunterkante. Beispielsweise lassen sich manche Lokomotiven so in der Zylindergegend aufsetzen, anstatt an der Pufferbohle, wodurch man kleinere Biegungsmomente bekommt. Man bezeichnet zweckmäfsig allgemein diejenigen Stellen des Rahmens, an denen die Balken untergelegt werden müssen, ebenso wie die zum Auflegen eines Tragbandes abgesteifte Bekleidungstelle durch ein augenfälliges Zeichen.

Zum Schlusse sei noch der Barrenrahmen gedacht, deren Einführung in Europa ja schon vielfach stattgefunden hat und möglicherweise noch weitere Fortschritte machen wird. Auf ihr geringes senkrechtes Widerstandsmoment wurde schon kurz hingewiesen. Hier würde also das Anheben mit zwei gewöhnlichen Balken oft geradezu die Bedingung stellen, dafs der Rahmen durch Tragbänder oder ähnliche Mittel entlastet wird. In Amerika erreicht man das durch die Pendelstützen aus schwachem Bleche, die sowohl am Rahmen als auch am Kessel unverrückbar befestigt werden. Der Ausdruck »Stütze« trifft an sich nicht zu, da sie gerade senkrechten Druckkräften keinen bedeutenden Widerstand entgegensetzen können, beim Heben der Lokomotive wirken sie regelrecht als Aufhängung des Rahmens am Kessel. Endlich kann man sich, wie oben besprochen, eines dritten Tragbalkens hinter dem Drehgestelle bedienen, der zusammen mit dem vordersten an derselben Krankatze hängt.

Es stehen also sichere Mittel zu Gebote, um auch Lokomotiven mit Barrenrahmen nach der erörterten einfachen und wirtschaftlich vorteilhaften Art mit den altbekannten Tragebalken an Kränen aufzuhängen und mit den Achsen über die Arbeitstellen zu befördern.

Ein Beitrag zur Frage: Holz- oder Eisenschwelle?

Von **Weikard**, Ministerialrat in München.

Die viel umstrittene Frage, ob aus Gründen der Fahrsicherheit und der Sparsamkeit der Holzschwelle oder der Eisenschwelle der Vorzug zu geben sei, beschäftigt die Fachkreise fortdauernd. Hieraus geht hervor, dafs es in absehbarer Zeit zu keiner Einigung hierüber kommen wird.

Dies ist erklärlich, da beiden Arten der Unterschwellung Vorzüge und Nachteile zu eigen sind, da ferner örtliche Verhältnisse und wirtschaftliche Erwägungen, letztere im weitesten Sinne genommen, für die Wahl der einen oder andern Art der Unterschwellung mafsgebend sind. Sehr viel wird hierbei von der Entwickelung abhängen, die die Eisen- und Holz-Preise in der Zukunft nehmen werden. In dieser Hinsicht dürfte weit weniger eine Erhöhung der Eisenpreise, als der Holzpreise zu gewärtigen sein, denn Eisen kann in nahezu unbegrenzter Menge erzeugt werden und bleibt auch als Alteisen nutzbar. Dagegen dürfte die beschränkte Erzeugung von Holz in der Umtriebszeit von mindestens 80 bis 120 Jahren dem steigenden Bedarfe bald nicht mehr genügen, denn der Verbrauch von Holz für neue Linien und Bahnhöfe, für Bahnhoferweiterungen, für den Ausbau zweiter und vierter Gleise, für Telegraphen-, Fernsprech- und Starkstrom-Leitungen, für die Bergwerke, für die Zellstoff- und Papier-Erzeugung, für den Schiffbau, Hausbau und andere Zweige steigt andauernd, auch wegen des Bevölkerungszuwachses. Die Holzgewinnung wird damit namentlich dann nicht mehr Schritt halten können, wenn die erst kürzlich durch Eisenbahnen und Waldbahnen aufgeschlossenen ausländischen Waldungen ausgebeutet sein werden, und das Ausland zudem in zunehmendem Umfange des Holzes für eigene Zwecke bedürfen wird. Der Preis des Holzes wird daher aller Voraussicht nach stetig wachsen, die Eisenschwelle also in steigendem Mafse mit der Holzschwelle in Wettbewerb treten können. Schon aus diesem Grunde und um der Steigerung der Holzpreise nach Möglichkeit zu begegnen, haben die Eisenbahn-Ingenieure alle Veranlassung, mit allen Mitteln an der Ausbildung der Eisenschwelle und der Befestigung der Schiene auf ihr zu arbeiten.

Nun haben sich neuerlich die geschäftlich beteiligten Kreise einerseits des Eisen- und Stahl-Gewerbes, anderseits der Holzhändler der Frage bemächtigt und in Vertretung ihres Geschäftsvorteiles durch Vorträge und Veröffentlichungen für die Verwendung der Holz- oder Eisen-Schwelle zu wirken gesucht. In besonders rühriger Weise und fortlaufend hat dies der eigens zur Vertretung der Holzhändler gebildete »Verein zur Förderung der Verwendung des Holzschwellen-Oberbaues« in seiner monatlich erscheinenden Zeitschrift getan. Diese ist hierbei angriffsweise gegen die Eisenschwelle mit einer Schärfe vorgegangen, die wohl von nicht wenigen als zu weitgehend empfunden worden ist. So sind Unfälle, wie die bei Strausberg und Tremessen zu Angriffen gegen die Eisenschwelle benutzt worden, obwohl sie gegen die Eisenschwelle ganz und gar nichts beweisen. Es dürfte der Sache wohl dienlicher sein, wenn solche Streitfragen in den nur sachlich, nicht aber geschäftlich beteiligten Kreisen zum Austrage gebracht und nicht zum Gegenstande einseitiger geschäftlicher Bestrebungen gemacht würden.

Zur Sache selbst ist das Folgende zu sagen. Bezüglich des ersten Erfordernisses des Betriebes, der Fahrsicherheit, dürfte der Eisenquerschwelle der Vorzug nicht wohl bestritten werden können. In der Spurhaltung steht die etwa 2,7 m lange und 70 kg schwere Eisenschwelle der Holzschwelle ohne Frage weit voran. Bei richtiger Ausbildung der Schienenbefestigung bleibt die Spurweite der Eisenquerschwelle völlig unverändert; nicht so bei den Holzschwellen. Bei diesen sind trotz der Anordnung von Unterlagplatten, die das Zusammenwirken der Befestigungsmittel, der Hakennägel und der Schwellenschrauben sichern und den Druck auf die Schwelle besser verteilen sollen, Änderungen der Spurweite um so schwieriger zu verhindern, je älter die Schwelle im Gleise wird. Mit fort-

schreitendem Alter ergibt sich besonders in scharfen Krümmungen das Bedürfnis des mifslichen und den Schwellen schädlichen Umnagelns unter Ausdübelung der Nagellöcher. Wegen der Kleinheit der Haftfestigkeit und des Widerstandes der Weichholzschwellen gegen seitliche Verdrückung wurden früher bei vielen Verwaltungen allgemein, bei manchen für schärfere Krümmungen Eichen- oder Buchen-Schwellen verwendet. Der allmälig eingetretene Mangel an solchen hat diese Verwaltungen genötigt, überwiegend die früher gemiedenen Föhrenschwellen zuzulassen. Die geringere Haft- und Druck-Festigkeit der Weichholzschwelle hat zu vielen hoffentlich erfolgreichen Versuchen zur Verbesserung der Haft- und Druckfestigkeit durch Colletsche und Wilkesche Verdübelung*), Thiolliersche Metallspulen, Lakhovskysche Schwellenschrauben**) geführt, ein Zeichen, dafs die Haft- und Druck-Festigkeit der Weichholzschwellen in weiten Kreisen als nicht genügend befunden worden ist.

Ein weiterer Nachteil der Weichholzschwelle ist das rasche Einreiben der Unterlagplatte in ihr Auflager, besonders bei sandhaltiger Bettung, unter Veränderung der vorgeschriebenen Schienenquerneigung von 1 : 20 und die Bildung einer gewölbten Auflagerfläche. Hiervon gibt die Zeitschrift des Holzhändlervereines bemerkenswerte Querschnitte. Zur Wiederherstellung der vorschriftsmäfsigen Spur und Schienenquerneigung mufs das Auflager nachgearbeitet werden, wodurch die Holzschwelle auf stark befahrenen Bahnen ihrem Ende schneller zugeführt wird, als durch die Fäulnis.

Auch gegen dieses Einschleifen, das bei mangelhafter Schienenbefestigung wächst, sind mehrfache Vorkehrungen versucht worden, so die Zwischenlage von Filz und Pappelholzplättchen, keilförmige Hartholzeinsätze***) und dergleichen, wie es scheint, nicht mit völlig ausreichendem, wenn auch immerhin beachtenswertem Erfolge.

Von mancher Seite wird auch eine Unvollkommenheit der Holzschwellen darin erkannt, dafs bei Schonung der Schwellen durch Unterlassen des Kappens die seitlichen Kräfte die Reibung zwischen Schiene und Schwelle in Anspruch nehmen.

Von Belang ist ferner die mit Alter und Fäulnis zunehmende Verschiedenheit des Verhaltens der einzelnen Schwellen. Witterung und Bodenart des Standortes des Holzstammes, zufällige Aufnahme von Sporen, sorglose Lagerung, die Entnahmestelle der Schwelle am Stammquerschnitte, die Tränkung namentlich des Kernes spielen hierbei eine wesentliche Rolle. Durch die häufigen Einzelauswechselungen wie durch das Ausdübeln und Nachdexeln wird der Holzschwellen-Oberbau in kurzen Zwischenräumen beunruhigt.

Je älter aber die Schwellenlage wird, um so unsicherer wird die Beurteilung, ob der Zustand der Schwellenlage im ganzen und der Schwellen im einzelnen den Beanspruchungen noch genügt, zumal die Beschaffenheit der Schwellen in ihrem untern Teile nicht zu erkennen ist.

Für den gewissenhaften, wirtschaftlich denkenden Bahnerhaltungsbeamten ist die Entscheidung, ob eine abgenutzte Holzschwelle noch im Gleise belassen werden darf, immer peinlich.

Mit der Zeit lockern sich die Befestigungsmittel der Holzschwellen, vor allem die Hakennägel so, dafs sie den Schienenfufs nicht mehr fassen. Ein öfteres Antreiben der Hakennägel und Andrehen der Schwellenschrauben ist erfahrungsgemäfs nicht nur vergeblich, sondern geradezu schädlich, indem insbesondere beim Hakennagel durch das Nachtreiben die Lockerung immer mehr gefördert und der wagerechte Widerstand verringert wird. Der senkrechte Abstand der Befestigungsmittel von der Oberfläche des Schienenfufses erscheint Manchen als ein Vorteil, auch dem Verfasser eines Aufsatzes in der genannten Zeitschrift, während dort in einem andern Aufsatze der festen Verbindung der Unterlagplatte mit der Schwelle das Wort geredet wird.

Fafst der Hakennagel oder die Schwellenschraube den Schienenfufs nicht, so kann die Schiene unabhängig von der Schwelle die schlangenförmigen Bewegungen namentlich vor der ersten Achse des Zuges ausführen, indem sie sich von der Holzschwelle abhebt. Diese selbst verbleibt in ihrer Lage auf der Bettung, das schont die Bettung, die nicht so dauernden Schlägen ausgesetzt ist, wie bei Eisenschwellen. Diesem Vorteile stehen aber gröfsere Nachteile gegenüber. Vor allem begünstigt dieses Abheben der Schiene die lästige und wegen der Arbeit des Zurücktreibens kostspielige Schienenwanderung. Dazu trägt der Umstand bei, dafs die Unterlagplatte nicht wohl mit einer in der Gleisrichtung gewölbten Oberfläche versehen werden kann, wie es angezeigt wäre, damit die Schiene sich stets annähernd um den höchsten Punkt der Unterlagplatte drehen kann. Bei der schlangenförmigen Bewegung mufs sich daher die von der Unterlagplatte abhebende Schiene zuerst um die eine, dann um die andere Kante der ebenen Platte drehen, was die Fortbewegung der Schiene in der Fahrrichtung unterstützt. Die bei dem Holzschwellenoberbaue in weitaus stärkerm Mafse erforderlichen, gleichwohl mehr oder minder unzureichenden Vorkehrungen gegen das Wandern und die Beseitigung der eingetretenen Wanderverschiebungen erhöhen die Beschaffungs- und Unterhaltungs-Kosten wesentlich. Bei nicht schliefsenden Befestigungsmitteln, und geringer Festigkeit der Schwellen gegen Seitenverdrückung beruht die seitliche Widerstandsfähigkeit des Holzschwellen-Oberbaues ausschliefslich auf der Reibung zwischen Schienenfufs und Schwelle, was auch die Zeitschrift des Holzhändlervereines zugibt, sie versagt aber gegen wagerechte Schläge entlasteter Räder. Ein Holzschwellengleis in Kiesbettung läfst sich ferner in der Gleisrichtung und rechtwinkelig dazu weit leichter verschieben, als ein Gleis mit eiserner Unterschwellung, was sich bei Berichtigungen der Lage von Eisenschwellengleisen sehr fühlbar macht. Entgleisungen auf Holzschwellengleisen haben deshalb meist weitgehende Zerstörung des Gleises unter Zersplitternng der Holzschwellen zur Folge. Diese Zerspitterung der Holzschwellen und das Eindringen von Sand und Staub in die Splitter rufen bei Sachunkundigen häufig die irrige Anschauung hervor, dafs faule Schwellen die Entgleisung herbeigeführt hätten. In Verschiebebahnhöfen bleiben die Weichen auf Eisenschwellen bei den häufigen Entgleisungen meist dienstfähig, während solche

*) Organ 1903, S. 169, 195 und 335; 1905, S. 9; 1907, S. 123.

**) Organ 1903, S. 256; 1906, S. 77.

***) Organ 1907, S. 163 und 230.

auf Holzschwellen Beschädigungen erleiden. Darin liegt die Erklärung für den Umstand, dafs sich viele der französischen Eisenbahngesellschaften für eiserne Schwellen in den Weichen entschieden haben, obwohl sie sonst ausschliefslich Holzschwellen verwenden. Dem in der Zeitschrift des Holzhändlervereines vorgeführten Falle einer Entgleisung bei Mineralpoint auf Carnegie-Eisenschwellen in Amerika, deren Ursache nicht aufgeklärt ist, aber nicht wohl auf diese Schwellen zurückgeführt werden kann, liefsen sich andere Fälle gegenüberstellen, in denen das Holzschwellengleis in gerader Strecke dem Schlingern von der Geschwindigkeit nicht angepafsten Lokomotiven nicht widerstand, sodafs es sich wagerecht in Schlangenlinien verschob und die Schienenstränge durch die hervorgerufenen wagerechten Kräfte umgelegt wurden. Wenn bei der Entgleisung auf den Carnegie-Eisenschwellen gröfsere Beschädigungen durch Eindrücken und Abbiegen der Eisenschwellen vorkamen, während die Räder über die folgenden Holzschwellen ohne ernstliche Beschädigungen dieser wegliefen, so erklärt sich dies aus der schnellen Abnahme der Geschwindigkeit des entgleisten Zuges. Diesem Falle liefse sich ein anderer gegenüberstellen, indem kürzlich gleichfalls auf einer amerikanischen Bahn ein Zug auf einem Holzschwellengleise entgleiste, wobei dieses völlig zerstört wurde, das folgende Eisenschwellengleis aber, abgesehen von den Eindrücken in die Schwellen keine Beschädigung oder Veränderung der Spurweite erlitt. Beide Fälle beweisen für die Frage nichts. Dem Beschlusse der amerikanischen Verwaltung, zu Holzschwellen zurückzukehren, und dem Festhalten an diesen bei französischen und englischen Bahnen stehen die ausgezeichneten Erfahrungen fast aller deutschen Verwaltungen mit Eisenschwellen gegenüber. Hier spielen nicht nur der wirtschaftliche Wert und die technischen Eigenschaften eine Rolle. Vielfach sind ganz andere Ursachen bestimmend, wie Rücksicht auf die Staatsforsten und private Waldungen, die Holzgewerbe und den Holzhandel des Landes, dann die Scheu vor gröfseren einmaligen Geldaufwendungen, die zur Zeit wenigstens beispielsweise bei den amerikanischen Bahnen vorhanden ist, und alle Verwaltungen beherrschen mufs, die eine Verstaatlichung zu gewärtigen haben, ferner die Witterungsverhältnisse und die Macht der Gewohnheit. Nur so läfst sich die Erscheinung erklären, dafs England hartnäckig am Stuhlschienen-Oberbaue festhält, während fast die ganze übrige Welt zu den breitfüfsigen Schienen übergegangen ist, und diese auch da beibehält, wo neuerlich Versuche mit Stuhlschienen-Oberbau durchgeführt worden sind.

(Schlufs folgt.)

Die Erhöhung der Betriebsicherheit bei der Zugförderung mit Dampflokomotiven.

Eine der grundlegenden Forderungen für die sichere Beförderung der Eisenbahnzüge bildet die Notwendigkeit, dem verantwortlichen Beamten freien Überblick über die zu befahrende Strecke zu verschaffen. Die Erfüllung dieser Forderung wird bei fast allen neuen Bauarten der Dampflokomotiven nicht genügend beachtet, da die Gröfse des Kessels dem rechts stehenden Führer in jedem Linksbogen den Blick durch die vordere Rauchkammerkante verlegt. Wenn der Führer die Strecke übersehen will, mufs er sich auf die Heizerseite begeben. Auf die Aufmerksamkeit des Heizers soll und darf sich ein gewissenhafter Führer nicht verlassen, zumal auch der Heizer durch die Bedienung des Kessels körperlich so in Anspruch genommen wird, dafs man ihm nicht gut auch noch eine verantwortliche Strecken- und Signal-Beobachtung aufbürden kann. Diese Mängel abzustellen, ist in hohem Mafse wichtig und nach dem Vorgange der elektrischen Lokomotiven auch möglich.

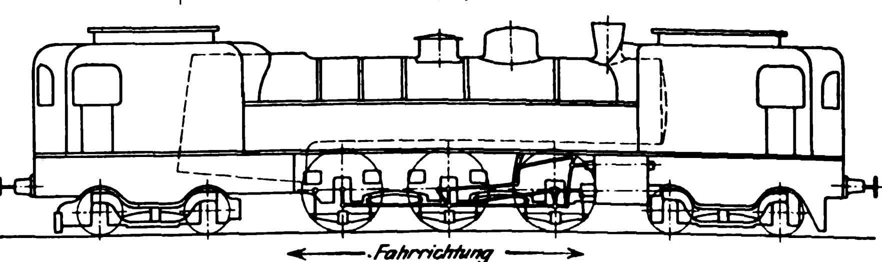
Die Aussicht auf die Strecke wird nicht nur durch den Kessel mit seinen Aufbauten, sondern beispielsweise bei der Fahrt durch Tunnel, unter Brücken oder bei ungünstiger Windrichtung auch durch den herabgedrückten Rauch beeinträchtigt, ebenso durch Undichtigkeiten der unter Dampf stehenden Teile, wie der Zylinderdeckel und Stopfbüchsen; bei Verunreinigung des Kesselwassers oder bei zu hohem Wasserstande und bei zu weiter Öffnung des Reglers tritt Spucken in so starkem Mafse ein, dafs die Fensterscheiben des Führerhauses ganz mit schwarzen Flecken bedeckt sind und während der Fahrt gereinigt werden müssen. Dieselben Gründe hindern oft die genügende Lüftung des Führerhauses.

Die Lokomotivbauarten, die die Abstellung dieser Mängel erstreben, sollen im folgenden hinsichtlich ihrer Vorzüge und Nachteile untersucht und durch weitere Vorschläge ergänzt werden.

Wenn dem Führer freie Aussicht auf die vorliegende Strecke ermöglicht werden soll, bleibt nichts weiter übrig, als das Führerhaus nach vorn zu legen. Dabei ergeben sich zwei Möglichkeiten. Man kann entweder Führer und Heizer trennen und das Führerhaus vor der Rauchkammer anordnen, oder es an der bisherigen Stelle, die Lokomotive aber rückwärts fahren lassen. Der wie bisher hinter der Lokomotive laufende Tender hat im letztern Falle nur den Wasservorrat aufzunehmen.

Die erste Bauart ist bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen durch Henschel und Sohn in Cassel ausgeführt

Abb. 1.



worden, und zwar zunächst als vierzylindrige 2 C 2-Schnellzug-Tenderlokomotive (Textabb. 1). Es war beabsichtigt, eine Lokomotive gröfserer Leistungsfähigkeit zu entwerfen, die in beiden Fahrrichtungen mit voller Geschwindigkeit verwendet

werden konnte, und die dabei völlig ungehinderte Streckenbeobachtung gestattete. Die Erreichung dieses Zieles ist nur durch eine um die Längenmitte gleichseitig gebaute Tenderlokomotive möglich, und so bleibt nur übrig, jedes Ende der Lokomotive mit einem völlig ausgerüsteten Führerstande zu versehen, wodurch erhebliche Mehrkosten erwachsen. Da der Platz des Heizers nun aber an die Lage der Kesselfeuerung gebunden ist, müssen Führer und Heizer bei der Fahrt mit dem Schornsteine voran getrennt werden; der Heizer kann jedoch von seinem Standorte aus nicht ohne weiteres wahrnehmen, was im vordern Führerhause vor sich geht, um im Notfalle einspringen zu können, es ist daher vom Standpunkte der Betriebsicherheit aus unbedingt geboten, dem Führer noch einen besondern Begleiter beizugeben. Die Lokomotive mufs also bei dieser Fahrrichtung mit drei Mann besetzt werden. Diese Notwendigkeit der Verstärkung der Mannschaft tritt stets ein, wenn die naturgemäfs ungleichseitige Dampflokomotive für beide Fahrrichtungen d. h. gleichseitig benutzt werden soll. Es zeigt sich auch hier, dafs die bisher übliche Fahrrichtung mit dem Schornsteine voran nicht nur keine Vorteile bietet, sondern weitere in Bau und Betrieb kostspielige Verwickelungen zur Folge hat.

In ähnlicher Bauart mit vor der Rauchkammer liegendem Führerstande ist auch eine 2 B 2-Lokomotive ausgeführt worden, bei der Lokomotive und Tender mit einem wagenartigen Umbau versehen sind, der zu beiden Seiten des Kessels völlig gedeckte Verbindungsgänge zwischen Führer- und Heizer-Stand umschliefst. Die Lokomotive gewährt so den Anblick eines vorn zugeschärften grofsen Wagens, der mit dem übrigen Zuge ein einheitliches Ganzes bildet und so den Vorteil geringern Luftwiderstandes bietet. Die Nachteile sind jedoch die alten geblieben.

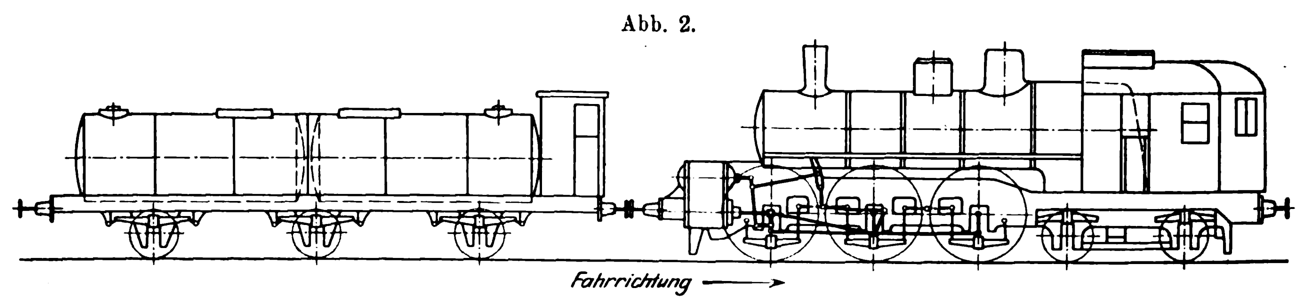
Zu welch eigenartigen baulichen Anordnungen das unbedingte Beibehalten der hergebrachten Fahrrichtung führen kann, zeigen die mit Wootten-Kessel ausgerüsteten amerikanischen Lokomotiven, bei denen der Führerstand wegen der zu grofsen Breite der Feuerbüchse zur Seite des Langkessels angebracht ist. Man sieht förmlich die Verlegenheit, in die der Erbauer geraten mufste, weil er sich scheute, mit der altgewohnten Bauweise zu brechen.

Bei der zweiten Bauart läuft die Lokomotive mit dem wie bisher angeordneten Führerstande voran, also in umgekehrter Richtung, wie bisher üblich, der Wassertender folgt nach. Sie wird von den italienischen Staatseisenbahnen bei 2 C-Vierzylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven verwendet und hat sich im Betriebe durchaus bewährt. Die ersten zwölf derartigen Lokomotiven wurden von A. Borsig in Berlin, die weiteren bei Ernesto Breda in Mailand ausgeführt, jetzt ist bereits eine gröfsere Zahl im Betriebe, und zwar besonders auf den Flach- und Hügelland-Strecken zwischen Mailand, Venedig, Bologna, Florenz und Rom. Die Lokomotive war in Mailand im Jahre 1906 ausgestellt.*)

Nach Organ 1907, Tafel XV, Abb. 13, und Textabb. 2 ist hier die Trennung von Führer und Heizer nicht nötig. Da nur der Kohlenvorrat dem Heizer zur Hand sein mufs, ist neben der Feuerkiste ein hoher Kohlenraum hergestellt, während der durch Leitungen zuzuführende Wasservorrat in einem besondern dreiachsigen Kesseltender untergebracht ist. Der Führer kann alle Handgriffe bequem bedienen und die Zeiger beobachten, ohne durch Umdrehen den Ausblick auf die Strecke unterbrechen zu müssen. Er sieht die ganze Strecke von seinem Platze aus frei vor sich und kann seinen Dienst sitzend verrichten. Rauchwolken vor dem Führerhause, das Beschlagen und Bespritzen der Fensterscheiben und mangelhafte Lüftung werden völlig vermieden, die Zuführung der Verbrennungsluft wird besonders bei schräg liegendem Roste erheblich erleichtert und verbessert, da die Luft bei dem gröfsern freien Querschnitte der Aschkastenklappe ungehindert einströmen und nun mit den Verbrennungsgasen ohne die bisherige Richtungsumkehr die Kesselanlage durchziehen kann.

Diesen Vorzügen stehen zwar auch Mängel der neuen Bauart gegenüber, die sich jedoch bei weiterer Ausbildung heben lassen dürften. Zunächst wirkt der neue äufsere Anblick unbefriedigend auf den durch Gewohnheit stark beeinflufsten Schönheitsinn, der verletzt wird wie durch die ersten Kraftwagen. Bei der heutigen dem Zwecke angepafsten Entwickelungsform wird jedoch niemand mehr auf den Gedanken kommen, dafs dem Kraftwagen Pferde ausgespannt seien; so würde auch die neue Lokomotivgestalt bald das Auffallende jeder ungewohnten Erscheinung verlieren.

Abb. 2.



Wesentlicher ist die ungünstige Unterbringung des Kohlenvorrates neben der Feuerkiste in beschränktem Raume, der den Ausblick nach hinten beschränkt, ein Umstand, der bei den unvermeidlichen Rückwärtsfahrten in den Bahnhöfen von grofser Wichtigkeit ist. Bei der neuen Bauart würde die Mannschaft im Falle eines Zusammenstofses in erster Linie gefährdet sein, während sie jetzt durch den starken Kessel gut geschützt ist.

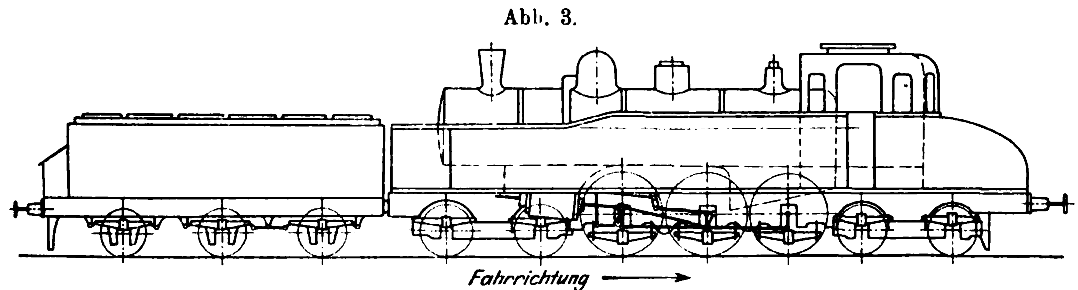
Diese Mängel lassen sich dadurch beseitigen, dafs die jetzige Regelbauart der Tenderlokomotiven weiter entwickelt wird. Sie sind für die Fahrt mit nachfolgendem Schornsteine in der Regel ungeeignet, da der Führer die zur Regelung der

*) Organ 1907, S. 53, Nr. 13.

Fahrt erforderlichen Einrichtungen nur bedienen kann, wenn er sich umdreht und die Streckenbeobachtung unterbricht. Aus diesem Grunde sind auch bereits Bauarten ausgeführt, bei denen auch an der Rückwand des Führerhauses die zur Fahrtregelung erforderlichen Vorrichtungen angebracht sind, sodafs der Führer auch bei Rückwärtsfahrt die Strecke dauernd im Auge behalten kann. Mit dieser Einrichtung wurden die vierzylindrigen 2 C 2-Verbund-Tenderlokomotiven der französischen Ostbahn ausgerüstet, die zur Beförderung von Vorortzügen bei Paris bestimmt sind, und ebenfalls auf der Ausstellung in Mailand vertreten waren.*)

Man braucht jetzt nur noch einen Schritt weiter zu gehen und die Lokomotive so auszubilden, dafs diese letztere Fahrrichtung die regelmäfsige Vorwärtsfahrt ergibt, was durch verhältnismäfsig geringfügige Änderungen erreicht werden kann, auch bei Lokomotiven mit Schlepptendern. In Textabb. 3 ist der allgemeine Entwurf einer solchen Lokomotive dargestellt. Der Kohlenvorrat ist, wie bei allen gröfsern Tenderlokomotiven neuerer Bauart, in einem besondern Vorbaue des Führerhauses untergebracht, der jedoch eine der Vorwärtsfahrt entsprechende Gestalt erhält. Damit der Kohlenstaub nicht durch den Luftzug ins Führerhaus hineingeblasen wird, mufs der Kohlenbehälter oben durch grofse Klappdeckel geschlossen werden, die beim Kohlenladen geöffnet werden. Dieser zur Aufnahme der Kohlen benutzte Vorbau ist besonders kräftig auszuführen, um bei Zusammenstöfsen als Schutz für die Mannschaft zu wirken. Seine Zuschärfung und die der Vorderwand des Führerhauses trägt zur Verminderung des Luftwiderstandes bei. Um dem Heizer die Entnahme der Kohlen und die Beschickung der Feuerung zu erleichtern, ist dessen Stand entsprechend tiefer zu legen, als der des Führers; der Vorratsbehälter ist nötigen Falles mit einer Vorrichtung zu versehen, mittels deren die Kohlen leicht zur Entnahmeöffnung befördert werden können. Auf diese Weise ergibt sich nun auch das von allen Seiten erstrebte geschlossene Führerhaus, das bei der jetzigen Bauart wegen der umständlichen Verbindung mit dem Tender und auch wegen der schwierigen Lüftung nur ganz selten versuchsweise angewandt wurde, abgesehen von Tenderlokomotiven, bei denen man dazu gezwungen war, das Haus auch hinten zu schliefsen. Die Fenster in den Vorder- und Seiten-Wänden müssen möglichst grofs gemacht werden. Regler, Steuerung, Bremsventil und die erforderlichen Dampf- und Luft-Druckzeiger sind an der Vorderwand für den Führer bequem erreichbar und sichtbar anzubringen, aufserdem kann die Beobachtung des Kessels noch durch einen Spiegel verbessert werden. Für den Heizer können ebenfalls verschiedene Handgriffe zur bequemeren Bedienung und Spiegel an die Vorderseite gelegt werden. In der Rückwand befindet sich zu beiden Seiten der Feuerbüchse je eine grofse Tür mit Fenster, die nun aber nicht wie bisher nur für den Notfall bestimmt ist, sondern der Mannschaft gestatten soll, auch während der Fahrt ohne Gefahr das Führerhaus zu verlassen und sich von dem richtigen Arbeiten des Triebwerkes zu überzeugen, was besonders bei dem innen liegenden Triebwerke der Vierzylinderlokomotiven von Wert sein dürfte. Schäden an der Luftpumpe, an den Kesselventilen und ähnlichen Teilen könnten ebenfalls oft während der Fahrt behoben werden, wenn das bisher ohne Gefahr möglich gewesen wäre. Da der Durchgang nun aber nicht mehr durch die Teile der Steuerung versperrt ist, und ferner der starke Luftzug durch das vorliegende Führerhaus abgehalten wird, läfst sich dieser Zweck ohne weitere Schwierigkeiten dadurch erreichen, dafs an der ganzen Lokomotive entlang eine seitliche Schutzwand angeordnet wird (Textabb. 3). Dieses Schutzblech bildet eine Verbindung zwischen den Seitenwänden des Führerhauses und des Tenders und dürfte so auch erheblich zur Verminderung des Luftwiderstandes beitragen und den Eindruck der Ruhe des Aufbaues der Lokomotive erhöhen. Zwischen Rauchkammer und Tender mufs die Schutzwand auf beiden Seiten mit Türen versehen werden, um das Entfernen der Rauchkammerlösche zu gestatten und überhaupt unmittelbaren Zugang zur Rauchkammer zu ermöglichen.

Abb. 3.



Die Bauart des Tenders läfst sich nun ebenfalls erheblich verbessern, da der erforderliche Raum für den Kohlenvorrat wegfällt. Für 20 cbm Wasser reichen drei Achsen aus. Da sich bei Verwendung von zylindrischen Wasserkesseln eine erhebliche Länge des Tenders ergibt, sodafs bei gröfseren Lokomotiven die vorhandenen Drehscheiben nicht ausreichen würden, empfiehlt es sich, die bewährte Kastenbauart auch für die Folge beizubehalten; es ist jetzt aber ohne weiteres möglich, die Füllöffnung als schmale Erhöhung über die ganze Länge des Tenders auszudehnen, sodafs die Schwierigkeit genau richtigen Anfahrens an den Wasserkran wegfällt und umständliche Bauarten des Wasserkranauslegers vermieden werden. Da der Kohlenvorrat die Aussicht nicht mehr versperrt, ist der Führer jetzt auch in der Lage, in Krümmungen den Zugschlufs zu sehen und bei Rückwärtsfahrt über den Tender hinwegzublicken, ohne sich aus den Seitenfenstern hinauslehnen zu müssen. Im vordern Teile des Tenders können auch noch Kästen und Schränke für Werkzeuge und Vorräte untergebracht werden, die innerhalb des Führerhauses keinen Platz mehr finden, die aber durch die seitlichen geschützten Gänge auch während der Fahrt zugänglich sind.

Da die heute vorherrschende Lokomotivbauart also vom Standpunkte der Betriebsicherheit nicht einwandfrei ist, wäre es angebracht, auch nach dieser Richtung Verbesserungen eintreten zu lassen. Zweck der vorstehenden Zeilen war es, die Aufmerksamkeit auf die bereits vorhandenen Bauarten zu lenken, die das oben bezeichnete Ziel erstreben, und die Fachgenossen zu weiteren Versuchen anzuregen.

K.

*) Organ 1907, S. 55, Nr. 25.

Nachruf.

F. Küpfer †.

Am 11. April 1909 starb in Luzern der Ingenieur der Gotthardbahn F. Küpfer unerwartet an einem Schlaganfalle. Über seinen Lebenslauf entnehmen wir der »Schweizerischen Bauzeitung« das Folgende.

Küpfer wurde am 18. Februar 1844 in Eriswil, Kanton Bern, als Sohn eines Pfarrers geboren. Nach dem Besuche der Kantonsschule in Bern bezog er im Jahre 1861 die Ingenieurschule des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich, das er im Jahre 1864 mit dem Diplom eines Bauingenieurs verliefs.

Zunächst, und zwar bis zum Herbste 1865, beim Baue der Linie Paris-Vendôme-Tours beschäftigt, war er bis zum Frühjahre 1869 bei den württembergischen Staatseisenbahnen, zuletzt als Bauführer der Linie Aulendorf-Kislegg angestellt. Von hier aus sich nach Österreichisch-Schlesien wendend, wirkte er unter Leitung des Oberingenieurs Moser bei den Vorstudien und beim Baue der Linie Kaschau-Oderberg mit. Im Frühjahre 1872 nach der Schweiz zurückgekehrt, fand er zunächst bei der Nordostbahn als Adjunkt der Bausektion Winterthur-Waldshut Stellung, um bereits am 1. August desselben Jahres in den Dienst der Gotthardbahn zu treten, der er bis an sein Ende treu blieb. Zuerst unter Oberingenieur Gerwig im Zentralbureau in Zürich mit Entwurfsarbeiten und hierauf beim Baue der tessinischen Talbahnen beschäftigt, arbeitete er vom Frühjahre 1875 ab unter Oberingenieur Hellwag als Adjunkt der Bausektion in Altdorf beim Studium und für die Ausarbeitung des Entwurfes der 35 km langen Strecke Steinen-Silenen, dann seit 1879 unter Oberingenieur Bridel im Zentralbureau in Luzern als Vorstand der Abteilung für Unter- und Ober-Bau. Auch nach der im Jahre 1882 erfolgten Betriebseröffnung der Gotthard-Bahn widmete sich Küpfer dieser Tätigkeit unter den Oberingenieuren Bechtle und Schrafl, bis er im Jahre 1902 als letztes Mitglied in die Direktion berufen und zum Adjunkten des Oberingenieurs befördert wurde. In dieser Stellung ist ihm namentlich ein hervorragender Anteil an den Arbeiten zugefallen, die von Direktor Dietler zur steten Hebung der Leistungsfähigkeit der Bahn nach und nach durchgeführt worden sind. So beschäftigten ihn die Verstärkung der eisernen Brücken und vor allem der Umbau des allseitig als mustergültig anerkannten Oberbaues der Gotthardbahn. Küpfer hat sich besonders auch um die Durchbildung der eisernen Querschwelle verdient gemacht; die Feststellung der Querschnittsform und der richtigen Länge der Querschwelle ist zu grofsem Teile seiner gründlichen Durchforschung zu danken.

In allen Stellungen hat Küpfer seine gründliche fachwissenschaftliche Ausbildung und seine vielseitigen Erfahrungen mit bestem Erfolge verwertet.

Die Quelle hebt hervor, dafs die Gotthardbahn in dem Entschlafenen einen hochbegabten, erfahrenen und pflichteifrigen Ingenieur und Beamten verliert. —k.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Grundlinien-Feinmessung mit Neigungsmessern und Mefsbandstreckern.

(Engineering News 1908, Dezember, Nr. 26, Band 60, S. 715. Mit Abbildungen.)

In der Neuyorker Vorstadt Bronx wird ein Verfahren der Grundlinien-Feinmessung angewandt, bei dem verschiedene neue Werkzeuge verwendet werden. Im Folgenden sollen zunächst diese Werkzeuge, dann das Verfahren beschrieben werden.

Mefsbänder. — Die aus Stahl oder einer Mischung von Nickel und Stahl bestehenden Mefsständer haben $6 \times 0{,}5$ mm Querschnitt, sind gewöhnlich 45,72 m lang und haben nur drei Teilmarken, vorn, hinten und in der Mitte. Das Mefsband wird an jedem Ende und, bei einer Länge von 45,72 m, in der Mitte unterstützt. An jedem Ende des Mefsbandes sind Wärmemesser angebracht. Das Mefsband erstreckt sich ungefähr 90 cm über die Endmarken und endigt in Schleifen, die über die Haken der Mefsbandstrecker gelegt werden. Die anzuwendende Spannkraft beträgt 15 kg.

Neigungsmesser. — Der von E. H. Holden erfundene Neigungsmesser ist ein auf einem tragbaren Gestelle stehendes, Richtung und Neigung gebendes Libellenwerkzeug und besteht aus einem in gabelförmigen Lagern ruhenden Libellenfernrohre, das sich in senkrechter Ebene um wagerechte, einen Teil des Tragbalkens bildende Arme dreht, und einem Höhenbogen, der durch einen Nonius abgelesen wird. Die Stütze des Tragbalkens ist gebogen, so dafs das Mefsband an einem im untern Teile der Stütze stehenden Zeigerpfosten unmittelbar in Richtung kommen kann. Der Zeigerpfosten trägt an seiner Seite einen zweimittigen Zylinder, der das Lager für das Mefsband bildet und eine verschiedene Mefsbanddicke zuläfst, um die obere Fläche mit der Zeigermarke in derselben Ebene zu haben. Die Stütze ruht auf einem gleitenden Fufse, der durch eine Feinstellschraube in der Richtung der Linie vorwärts und rückwärts bewegt werden kann. Unter diesem befindet sich der gewöhnliche Fufs mit einem verschiebbaren Mittelstücke. Das Gestell hat verstellbare Beine. Wo gröfste Genauigkeit gewünscht wird, wird das Gestell durch ein rechtwinkelig seitwärts aufgestelltes Transit senkrecht über den Messungspunkt gestellt. Vom Neigungsmesser hängt ein Lot herab, das zum Aufstellen des Neigungsmessers über dem Mefspunkte und auch zum Bestimmen des Ausschlages benutzt werden kann. Ein Mafsstab, der durch einen Nonius bis auf 0,03 mm abgelesen werden kann, mifst die Gleitbewegung. Wenn der Mafsstab auf Null steht, befindet sich die Zeigermarke im Mittelpunkte des Neigungsmessers, gerade über dem Lote. Der Mafsstab wird rückwärts und vorwärts vom Nullpunkte abgelesen.

Mefsbandstrecker. — Der vordere Mefsbandstrecker besteht aus einem dünnen eisernen Ständer, der sich um eine an seinem untern Ende befindliche Achse seitwärts drehen kann und oben in einem Handgriffe endigt. Auf diesem Ständer ist ein Block aufwärts und abwärts verschiebbar, der die Federwage trägt. Die Spannung erfolgt durch ein Halbrad, dessen Mittelpunkt in dem Blocke liegt, und das durch einen an seinem Durchmesser angebrachten Hebel betätigt wird. Ein Band überträgt die Radbewegung auf eine Stange, die die Federwage trägt. Durch die senkrechte Bewegung des Blockes wird die Wage und das vordere Ende des Mefsbandes gehoben oder gesenkt, während die Gelenkbewegung des Ständers seitliche Bewegung zum Einrichten gibt. Der hintere Strecker ist ähnlich dem vordern, hat aber keine Federwage. Eine Klammer am Fufse regelt die zur Aufrechthaltung des Ständers nötige Reibung.

Verfahren. — Die Mefsabteilung besteht aus zwei Beobachtern, zwei Mefsbandstreckern und einem Anschreiber, der auch die mittlere Stütze bedient. Bei der Messung einer Linie A—B wird ein Neigungsmesser 1 über den Punkt A gestellt, das Fernrohr auf B gerichtet und wagerecht festgeklemmt, der hintere Strecker hinter A aufgestellt und die hintere Marke des Mefsbandes auf die Anzeigermarke des Neigungsmessers eingestellt. Der vordere Strecker wird weiter vor spannend aufgestellt, und die vordere Marke des Mefsbandes durch den Neigungsmesser 1 in Richtung gebracht. Der Neigungsmesser 2 wird nach der vordern Marke gebracht, das Gestell festgestellt und die Zeigermarke durch das verschiebbare Mittelstück annähernd auf die vordere Marke des Mefsbandes eingestellt. Inzwischen ist die Mittelstütze, ein Stab von 25 mm ins Geviert mit einer gleitenden Scheibe, die einen vorstehenden Drahtnagel zum Auflegen des Mefsbandes hat, durch den Neigungsmesser 1 in die Richtung und auf die Höhe der beiden Fernrohre gestellt. Der Beobachter 2 stellt die Marke des Zeigerpfostens durch die Feinstellschraube auf die vordere Marke des Mefsbandes ein. Bei der Annäherung ruft er »Fertig«, und wenn der hintere »Gut« ruft, stellt er ein und ruft »Gut«. Der Beobachter 1 hat seine Marken beobachtet, und wenn das Mefsband unverändert ist, ruft er »Gut«; wenn nicht, ruft er »Ruhig«, und die Signale werden wiederholt. Auf die gleichzeitigen Signale »Gut« liest jeder Beobachter die Wärme und dann den Höhenwinkel ab. Dann wird das Mefsband weiter getragen, sein hinteres Ende hält beim Neigungsmesser 2, Neigungsmesser 1 geht weiter. Das Fernrohr des Neigungsmessers 2 wird aus den Lagerringen genommen und durch Vertauschen der Enden umgelegt. Wenn es nicht auf B gerichtet gefunden wird, so wird die geringe Bewegung durch genaue Einstellung die Lage der Zeigermarke nicht beeinflussen. Der Neigungsmesser 2 gibt die Richtung für die zweite Mefsbandlänge, und das Verfahren wird für die ganze Linie wiederholt.

B-s.

Oberbau.

Eisenbetonschwellen.

(Engineer 1908, Oktober, S. 411. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 18 auf Tafel XXXVII.

M. Brukner in Ungarn hat die in Abb. 13 bis 18, Taf. XXXVII dargestellte Eisenbetonschwelle entworfen. Sie ist annähernd trapezförmig. Die breite Unterseite ist zur Erzielung eines sichern Lagers etwas ausgehöhlt. Oben und unten sind in der Längsrichtung je zwei Reihen Eisenstäbe eingebettet. Zur Sicherung der Schwellenschrauben dienen hölzerne Keile, die mit ihrem dünnen Ende nach oben gekehrt in die Schwelle eingesetzt sind (Abb. 18, Taf. XXXVII.).

An den Stellen, wo die Keile befestigt sind, ist der obere Teil der Schwelle verbreitert. An jeder Seite der Schiene wird nur ein Keil verwendet. Die eisernen Längsstäbe sind in drei Gruppen geteilt, von denen zwei die hölzernen Keile an der Aufsenseite umgeben, während die dritte zwischen den Keilen hindurchgeht (Abb. 14 und 15, Taf. XXXVII).

Die Längsstäbe sind stellenweise durch Drähte A (Abb. 16, Taf. XXXVII) verbunden. In das hierdurch gebildete Gestell sind an den Befestigungstellen der Schienen senkrechte Eisenstäbe B (Abb. 17, Taf. XXXVII) eingesetzt, die einerseits zur Versteifung, anderseits zum Verbinden der an diesen Stellen oben und unten vorgesehenen Drahtnetze C und D (Abb. 17 und 18, Taf. XXXVII) dienen. Diese Netze haben Öffnungen für die hölzernen Keile. Diese werden durch die Klammern E gehalten, die mit ihren hakenförmigen Enden an zweien der Eisenstäbe hängen. Die Schwelle wiegt annähernd 27 kg.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Bahnhof »Boulevard Raspail« der Pariser Stadtbahn.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, Reihe 6, Band IV, März, Sp. 36 und September, Sp. 129. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel XXXVIII.

Der unterirdische Bahnhof »Boulevard Raspail« der Pariser Stadtbahn ist ein Übergangsbahnhof der südlichen Linie Nr. 2*) Étoile-»Gare d'Orléans« und der Linie Nr. 4 »Porte de Clignancourt«-»Porte d'Orléans«, die sich im Bahnhofe in gleicher Höhe berühren. Der Bahnhof besteht aus zwei zusammengefügten Bahnhöfen der gewöhnlichen gewölbten Bauart; die beiden benachbarten Widerlager sind hier zu einem einzigen Wandpfeiler vereinigt, dessen Stärke von 2 m gleich der der äufseren Widerlager ist. In diesem Wandpfeiler sind fünf, die benachbarten Bahnsteige der beiden Bahnhöfe verbindende Öffnungen angebracht. Aufserdem ist zur Erleichterung des Verkehres zwischen den vier Bahnsteigen ein unter den Gleisen hindurchführender Verbindungsgang hergestellt, der mit jedem Bahnsteige durch zwei einander gegenüber liegende, 1,50 m breite Treppen verbunden ist.

*) Organ 1908, S. 384.

Der Zugang ist für beide Bahnhöfe gemeinsam. Von der Strafse aus führt eine 5 m breite Treppe nach der vor dem Bahnhofe über den Gleisen der südlichen Linie Nr. 2 Étoile-»Gare d'Orléans« liegenden, die Fahrkartenausgabe enthaltenden Eingangshalle (Abb. 1, Taf. XXXVIII). Diese mifst in der Richtung der Bahnachse 19,30 m, in der Querrichtung 10,90 m; ihre Höhe beträgt 2,20 m. Von der Halle aus führt ein 6,50 m breiter Gang nach einer die Gleise der Linie Nr. 4 »Porte de Clignancourt«-»Porte d'Orléans« überschreitenden, 3 m breiten Brücke. Von den vier nach den Bahnsteigen führenden Treppen geht eine von der Eingangshalle aus, zwei von dem breiten Gange und eine vom Ende der auf diesen folgenden Brücke. B—s.

Die Bahnhöfe der Pariser Stadtbahn.

(Nouvelles Annales de la Construction 1902, Reihe 5, Band IX, Oktober, Sp. 146 und 148; 1907, Reihe 6, Band IV, März, Sp. 33 und April, Sp. 54. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 4 auf Tafel XXXVIII.

Bei den Hochbahn-Bahnhöfen des Nordringes der Pariser Stadtbahn führt von der Strafse aus eine Treppe nach einer die Wechselkasse und die Fahrkartenausgabe enthaltenden Eingangshalle. Diese steht mit einem Gange in Verbindung, von dessen Enden zwei Treppen nach den Bahnsteigen führen. Die Eingangshalle, die zu dieser führende Treppe und der Gang befinden sich unter der vor dem Bahnhofe liegenden Hochbahnöffnung; die auf die Bahnsteige mündenden Treppen sind an beiden Seiten dieser Öffnung angeordnet. Die Breite der von der Strafse ausgehenden Treppe ist je nach der Art und Stellung der Stützen der Hochbahnöffnung verschieden; sie beträgt beim Bahnhofe »Rue d'Allemagne« 4 m, bei den übrigen Bahnhöfen 5 m. Die Eingangshalle ist in der Richtung der Bahnachse 6 m, in der Querrichtung 9,50 m lang. Der Gang ist 2,85 m, die nach den Bahnsteigen führenden Treppen sind 2,75 m breit. Die Treppenstufen sind 16 cm hoch und 32 cm breit.

Die Bahnsteige sind mit je einem Kragdache bedeckt, das an dem über dem Gleise befindlichen Ende mit einem verglasten Behange versehen ist. Das Kragdach reicht 629 mm über die Bahnsteigkante hinaus. Die Höhe des verglasten Behanges beträgt 1200 mm, und seine Unterkante liegt 3987 mm über S.O. Da die obere Grenzlinie des lichten Raumes 3400 mm über S.O. liegt, so bleibt zwischen ihr und der Unterkante des Behanges ein freier Raum von 587 mm. Die senkrechte Wand des Daches ist durch grofse verglaste Öffnungen auf Backsteinunterbau durchbrochen.

Bei den Hochbahn-Bahnhöfen der Strecke Étoile-»Place d'Italie« füllen die Fahrkartenausgabe und der Zeitungstand mit Wechselkasse den Raum zwischen zwei Hochbahnpfeilern aus (Abb. 2, Taf. XXXVIII). Von der Strafse aus führt eine Treppe nach den Bahnsteigen; unter der ersten Treppenbühne sind ein Geräteraum und ein Abort angeordnet. Die Treppe hat einen mittlern ersten Treppenlauf von 3,30 m Breite; dieser hat bei allen Bahnhöfen dieser Bauart 16 Stufen und endigt an einer Treppenbühne, von deren Seiten 2,75 m breite Gänge nach den höheren Seitenläufen führen. Diese Gänge sind entweder eben oder bestehen aus Treppenläufen von einer verschiedenen Anzahl Stufen, je nach dem Höhenunterschiede zwischen dem Erdboden und den Bahnsteigen. Die höheren Treppenläufe befinden sich an beiden Seiten der vor dem Bahnhofe liegenden Hochbahnöffnung und bestehen aus je zwei durch eine Bühne getrennten Einzelläufen von 2,75 m Breite.

Die Fahrkartenausgabe, die Wechselkasse, der Geräteraum und der Abort sind aus Eisenfachwerk hergestellt; die Treppen bestehen aus Eisen und werden von gufseisernen Säulen getragen.

Der Raum zwischen der Fahrkartenausgabe und der Wechselkasse einerseits und dem Geräteraume und dem Aborte anderseits ist durch Gitter mit beweglichen Teilen für den Ein- und Ausgang der Fahrgäste geschlossen.

Der Bahnhof ist durch eine aus Eisenfachwerkwänden mit eisernem verglastem Dache bestehende Halle bedeckt.

Bei den unterirdischen Bahnhöfen führt von der Strafse aus eine Treppe nach einer die Fahrkartenausgabe und die Wechselkasse enthaltenden Eingangshalle, die unmittelbar oder durch einen Gang mit zwei nach den Bahnsteigen führenden Treppen verbunden ist. Diese Treppen münden im allgemeinen an dem einen Bahnsteigende in der den Bahnhof begrenzenden Stirnmauer neben der Tunnelöffnung (Abb. 3, Taf. XXXVIII); auf dem Bahnhofe »Boulevard Edgar-Quinet« durchbrechen jedoch die Treppen das Widerlager (Abb. 4, Taf. XXXVIII).

Die von der Strafse ausgehende Treppe ist 3,30 m, beim Bahnhofe »Gare Montparnasse« jedoch 3,70 m breit. Die Abmessungen der Eingangshalle sind verschieden, die eine dieser Abmessungen beträgt aber immer mindestens 8,50 m, um bequeme Gänge um die Fahrkartenausgabe und die Wechselkasse zu sichern, die dicht aneinander gestellt sind und eine rechteckige Fläche von ungefähr $6 \times 2{,}50$ m bedecken. Der Gang ist 3 m, die nach den Bahnsteigen führenden Treppen sind 2,75 m breit. Die Treppenstufen sind 16 cm hoch und 30 cm breit.

Die Eingangshalle liegt entweder über dem Tunnel oder seitlich. Sie liegt immer unter einem Bürgersteige oder unter einer Seitenallee; ihre Decke ist daher nicht den schweren Lasten des Wagenverkehres ausgesetzt und besteht aus Eisenbeton. Die Höhe der Eingangshallen ist verschieden, beträgt aber mindestens 2,20 m. B—s.

Abstellgleis der Pariser Stadtbahn unter »Boulevard Edgar-Quinet«.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, August, Reihe 6, Bd. IV, Sp. 124. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 bis 7 auf Tafel XXXVIII.

Abb. 5, Taf. XXXVIII zeigt das auf der südlichen Linie Nr. 2*) der Pariser Stadtbahn unter »Boulevard Edgar-Quinet« hergestellte Abstellgleis für beschädigte Züge. Es liegt ungefähr in der Mitte zwischen »Place de l'Étoile« und der Austerlitzbrücke in der Nähe des die genannte Linie mit der sie kreuzenden Linie Nr. 4 »Porte de Clignancourt«-»Porte d'Orléans« verbindenden Dienstgleises. Für das Abstellgleis ist ein eingleisiger Tunnel hergestellt, der vom Haupttunnel durch einen Wandpfeiler getrennt und an seinen Enden durch je einen »Trichter« mit ihm verbunden ist.

*) Organ 1908, Seite 384.

Der westliche Trichter besteht aus einer Reihe von Gewölben zunehmender Spannweite, die vom flachen Spitzbogen zum flachen Kreisbogen übergehen. Die so angelegten Kammern bilden für den Übergang von einer zur andern auf der Seite des Abstellgleises eine Reihe von Absätzen; die gegenüber liegende Seitenwand hat einfach Verstärkungen erhalten, die mit der Spannweite der verschiedenen Gewölbe zunehmen.

Der östliche Trichter ist mit einer aus Hauptträgern und Backsteinkappen zwischen Querträgern bestehenden Decke versehen, da hier die Höhe zur Herstellung von Gewölben nicht ausreicht. An der gebogenen Seitenwand sind die Kappen durch Ausmauerungen aus Eisenbeton ersetzt (Abb. 6 und 7, Taf. XXXVIII).

B—s.

Maschinen und Wagen.

Bahn-Triebwagen für Siam.

(Engineer 1908, Dez., S. 601. Mit Abbildung).

Für die siamesische Packnam-Bahn-Gesellschaft sind von J. Thornycroft in Basingstoke neuartige leichte Triebwagen geliefert, die für die Beförderung von Eingeborenen bestimmt sind und je 40 Fahrgäste fassen. Die zweiachsigen Wagen sind vollständig offen, von Trittbrettern an den Langseiten besteigbar und mit einfachen Querbänken ausgestattet, deren Rücklehnen entsprechend der Fahrrichtung umgeklappt werden können. Die vierzylindrige Triebmaschine hat die Regelbauart von Thornycroft und entwickelt eine Bremsleistung von 30 PS. Als Heizstoff dient Petroleum und ähnliche Öle, wovon für 480 km Fahrt mitgenommen werden kann. Die Maschine ist unter der Wagenbühne zwischen den Achsen in öldichtem Gehäuse angeordnet. Die Kühlung des Zylinderkühlwassers besorgt ein reichlich bemessener Rippenkühler am Wagenende. Eine Kuppelung verbindet Kurbelachse und Umsetzungsgetriebe, dessen Hauptwelle senkrecht zu ersterer steht und mittels Kettengetriebes die eine Achse antreibt. Der öldichte Getriebekasten enthält die Umsetzungsräderpaare für Geschwindigkeiten von 29 und 64 km/St. für beide Fahrrichtungen. Umsteuer- und Geschwindigkeits-Hebel sind vereint und an jedem Wagenende vorhanden. Mittels Fufstrittes und Gestänges läfst sich von den Endbühnen aus die Vorlegewelle neben dem Antriebs-Kettenrade bremsen. Daneben sind Handbremsen vorgesehen, durch die die Bremsklötze der nächsten Achse angezogen werden können. Versuchsfahrten des vollbelasteten Wagens ergaben auf einer Strecke mit $25\,^0/_{00}$ Steigung und Krümmungen von 180 m Halbmesser eine Geschwindigkeit von 24 km/St. Das Triebwerk und das Umsetzungsgetriebe arbeitete ruhig und gehorchte leicht der Steuerung.

A. Z.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Versetzt: die Regierungs- und Bauräte Strasburg, bisher in Frankfurt a. Main, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Köln; Struck, bisher in Halle a. Saale, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Stettin; Scheibner, bisher in Berlin, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Bromberg; Hansen, bisher in Stettin, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. Main; Günter, bisher in Elberfeld, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Stettin; Schlesinger, bisher in Hannover, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Berlin; Siegfried Fraenkel, bisher in Tempelhof, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Erfurt; Mortensen, bisher in Graudenz, nach Marienwerder als Vorstand der dorthin verlegten bisherigen Betriebsinspektion Graudenz I; Wolfen, bisher in Torgau, als Vorstand der Maschineninspektion nach Eberswalde; Bockholt, bisher in Limburg a. Lahn, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Saarbrücken und Halfmann, bisher in Saarbrücken, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Tempelhof; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Röhrs von Elberfeld nach Balve als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Rudow, bisher in Emden, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Magdeburg; Düwahl, bisher in Königsberg i. Pr., als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Stettin; Jacobi, bisher in Frankfurt a. O., als Vorstand der Betriebsinspektion I nach Bremen; Heinemann, bisher in Essen a. Ruhr, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Hamburg; Bergmann, bisher in Bremen, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Halle a. Saale; Stephani, bisher in Hannover, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Elberfeld; Eppers, bisher in Hamburg, als Vorstand der Betriebsinspektion I nach Essen a. Ruhr; Senst, bisher in Hamburg, als Vorstand der Betriebsinspektion I nach Hannover; Borishoff, bisher in Bremen, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Frankfurt a. Oder; Schimpff, bisher in Cöln, als Vorstand der Betriebsinspektion 7 nach Berlin; Schultze, bisher in Pr.-Stargard, nach Lauenburg als Vorstand der von Stolp dorthin verlegten Betriebsinspektion Stolp 1; Gustav Meyer, bisher in Ratibor, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Emden; Bergmann, bisher in Essen a. Ruhr (auftrw.) als Vorstand der Betriebsinspektion nach Königsberg i. Pr.; Schirmer, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 3 nach Bremen; Bühren, bisher in Strelno, zur Betriebsinspektion 1 nach Königsberg i. Pr.; Neubert, bisher in Frankenberg, zur Eisenbahndirektion nach Cassel; Woltmann, bisher in Elberfeld, nach Düsseldorf als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Emil Meier, bisher in Hannover, zur Eisenbahndirektion nach Essen a. Ruhr; Hansen, bisher in Duisburg, zur Eisenbahndirektion nach Köln; Henkel, bisher in Kolmar i. Pos., zur Betriebsinspektion 1 nach Erfurt; Lehmann, bisher in Saarbrücken, nach Heusweiler als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Krefs, bisher in Erfurt, zur Eisenbahndirektion nach Hannover; Warnecke, bisher in Kattowitz, nach Namslau als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Lieffers, bisher in Köln, nach Antweiler als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Schloe, bisher in Münster i. Westf., nach Kiel als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung;

Spiesecke, bisher in Erfurt, nach Zeitz als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Klammt, bisher in Cassel, nach Halle a. Saale als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Conradi, bisher in Köln, nach Ahrweiler als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; Hammann, bisher in Posen, zur Eisenbahndirektion nach Erfurt und Eifflaender, bisher in Stettin, nach Barth als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; die Grofsherzoglich hessischen Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Dr.-Ing. Walloth, bisher in Gleiwitz, nach Grofs-Strehlitz als Vorstand der von Gleiwitz dorthin verlegten Bauabteilung und Hartmann, bisher in Kattowitz, nach Gleiwitz als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; die Eisenbahnbauinspektoren Rosenthal, bisher in Eberswalde, nach Tempelhof als Vorstand der bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion; Burtin, bisher in Betzdorf, als Vorstand der Maschineninspektion nach Limburg a. Lahn; Fresenius, bisher in Osnabrück, zur Eisenbahndirektion nach Hannover; Gaedke, bisher in Tempelhof, nach Tilsit als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Maschineninspektion; Jaeschke, bisher in Görlitz, nach Bentschen als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Maschineninspektion und Ryssel, bisher in Hannover, nach Oppeln; die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Peine, bisher in Magdeburg, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Erfurt; Goldschmidt, bisher in Mainz, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Köln; Honemann, bisher in Stargard i. Pom., in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Altona; Tecklenburg, bisher in Breslau, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Mainz; Türcke, bisher in Hamburg, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Stettin und Staude, bisher in Kiel, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Münster i. Westf., sowie die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Balfanz, bisher in Torgau, zum Eisenbahn-Zentralamte mit dem Wohnsitze in Betzdorf und Nolte, bisher in Breslau, zum Eisenbahn-Zentralamte mit dem Wohnsitze in Görlitz.

Übertragen: Dem Regierungs- und Baurat Illner in Halle a. Saale die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion daselbst; den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Minten in Hannover und Denicke in Berlin die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Eisenbahndirektionen daselbst; den Eisenbahnbauinspektoren Krohn in Königsberg i. Pr. die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion; Grabe in Eberswalde die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion; Rutkowski in Recklinghausen die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion und Weil in Betzdorf die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Werkstätteninspektion daselbst; dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Hülsner, bisher Vorstand der Betriebsinspektion 3 in Königsberg i. Pr., die Verwaltung der Betriebsinspektion 1 daselbst.

Der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Merkel in Bensheim ist zum Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung bestellt.

Der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Freiherr v. Eltz-Rübenach, bisher bei der Eisenbahndirektion in Hannover, ist dem Eisenbahn-Zentralamte mit dem Wohnsitze in Hannover überwiesen.

Dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Homann, bisher bei der Eisenbahndirektion Berlin, ist die etatsmäfsige Stelle eines Eisenbahnbaubeamten bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten verliehen.

Dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Kerst, bisher bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

Gestorben: Regierungs- und Baurat Berns, Vorstand der Werkstätteninspektion b in Potsdam, und Eisenbahndirektor Urner, Rechnungsdirektor bei der Eisenbahndirektion in Altona.

Badische Staatseisenbahnen.

Dem Vorstande der Maschineninspektion Offenburg, Oberingenieur Schmidt wurde unter Belassung seines Titels die Stelle des Vorstandes der Verwaltung der Eisenbahnhauptwerkstätte übertragen.

K. k. Eisenbahnministerium.*)

Verliehen: dem Baurate im Eisenbahnministerium Nebesky der Titel und Charakter eines Oberbaurates; ferner aus Anlafs der Übernahme in den dauernden Ruhestand dem Oberbaurate im Eisenbahnministerium Lang der Titel eines Hofrates und dem Oberinspektor der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen Bartuska von Bartavár der Titel eines Regierungsrates.

Ernannt: Baurat Trnka zum Oberbaurate im Eisenbahnministerium.

*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1909, Februar, Heft 8, S 107.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Mit Seitengeländer verbundene, verschiebbare Trittstufe.

D R. P. 200256. R. Gläser in Dresden-A.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6, Tafel XXXVII.

Die Trittstufe ist mit dem Seitengeländer in der Weise zwangläufig verbunden, dafs sie beim Bewegen des Geländers vor- oder zurückgeschoben und durch Feststellung des Geländers in einer seiner Endstellungen in ihrer jeweiligen Stellung gesichert wird. Abb. 1, 4 und 6, Taf. XXXVII zeigen die Trittstufe zurückgezogen, Abb. 2, 3 und 5 in Gebrauchslage. Dabei ist angenommen, dafs die verschiebbare Trittstufe als Ergänzungsstufe neben einer fest am Wagen angeordneten Trittstufe dienen soll.

Unter der festen Trittstufe ist ein Ergänzungsstufenkörper f etwa aus Riffelblech vorgesehen, der einerseits auf den Gleitstäben g beliebigen Querschnittes, anderseits mittels der in dem Bügel h befindlichen, zwischen den Gleitschienen k laufenden Rollen i unter Ausschaltung von Reibungswiderständen geführt wird. Durch eine Stange l, einen Winkelschlitzhebel m und einen Hebel e ist der Stufenkörper f mit dem Geländerstabe a verbunden. Hebt man den mit dem Spitzzapfen c (Abb. 5, Taf XXXVII) in dem Gleitlager b (Abb. 2, Taf. XXXVII) ruhenden, auf dem Rundstabe q verschiebbaren Geländerstab a so weit an, bis ein auf der Stange q gleitender Bund eines am Geländer befestigten Hebels o den auf der Stange q sitzenden Stellring d (Abb. 3, Taf. XXXVII) berührt, so ist der Geländerstab a aus seiner Sperrung am Gleitlager b befreit, und läfst sich in

der in Abb. 1, Taf. XXXVII durch einen Pfeil angedeuteten Richtung bewegen. Hierbei wird der am Trittbrette f befestigte Bolzen n von dem Schlitze des Winkelhebels m mitgenommen und die Trittstufe f vorgeschoben.

Nach Beendigung der Drehbewegung läfst man den Geländerzapfen c in das im Stufenkörper f befindliche Loch p einfallen (Abb. 5, Taf. XXXVII), wodurch Geländerstab und Stufenkörper gegenseitig in der Gebrauchslage gesichert sind. Durch Wiederausheben des Geländerstabes a aus dem Loche p und durch Rückwärtsbewegung des Geländers entgegen der in Abb. 2, Taf. XXXVII durch Pfeile angedeuteten Richtung läfst sich die Vorrichtung schnell wieder in die Ruhelage zurückbringen. G.

Elektrisches Blockfeld.

D. R. P. 202363. Siemens und Halske, Akt.-Ges. in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 bis 9, Taf. XXXVII.

Das Blocken geschieht beim elektrischen Blockfelde meist durch einen Verschlufsteil, den Verschlufshalter, der beim Niederdrücken der Blockstange in eine solche Stellung gebracht wird, dafs er durch den Rechen oder den Elektromagneten am Zurückgehen in die Grundstellung gehindert wird. Dann befinden sich die Verschlufsteile des Blockfeldes in solcher Lage, dafs das Blockfeld nach der einmaligen Benutzung nicht ohne weiteres wieder bedient werden kann. Von der sicheren Überführung des Verschlufshalters hängt somit der Verschlufs des Feldes ab. Gemäfs der Erfindung werden nun zwei Mittel zur Übertragung der Bewegung der Druckstange auf den Verschlufshalter verwendet, von denen jedes allein die Bewegung des letzteren bewirken kann.

Abb. 7 bis 9, Taf. XXXVII stellen die Wirkungsweise dieser Anordnung an einem Ausführungsbeispiel dar. Beim Herabdrücken der Druckstange 1 (Abb. 7, Taf. XXXVII) wird die Verschlufsstange 2 durch die Ansätze 3 und 4 mitgenommen. An ihr ist ein Stift 5 befestigt, der beim Niedergehen die am Verschlufshalter 6 befestigte Feder 7 nach unten drückt. Dadurch kommt der um den festen Punkt 8 drehbare Verschlufshalter 6 in die Lage nach Abb. 8, Taf. XXXVII, indem sein oberes Ende an dem Ausschnitte der Rechenwelle 9 vorbeigleitet. Diese Bewegung des Verschlufshalters 6 geschieht infolge der Federwirkung sanft und ohne Stofs. Der feste Ansatz 15 ist dabei nach links ausgewichen, ehe er mit dem Ansatze 12 der Verschlufsstange in Berührung kommt. Erst wenn die Feder gestört oder unbrauchbar geworden ist, übernimmt der Ansatz 15 deren Tätigkeit. Dann wird beim Drücken der Taste die untere Kante des Ansatzes 12 den Ansatz 15 nach links drücken und die beabsichtigte Drehung des Verschlufshalters bewirken. Bei gewöhlichem Betriebe wird also der Verschlufshalter stofsfrei durch die Feder, durch die festen Ansätze nur im Notfalle bewegt. Ist nach dem Kurbeln die Taste wieder losgelassen (Abb. 9, Taf. XXXVII), so hat die Verschlufsstange 2 unter dem Einflusse der Feder das Bestreben, der Bewegung der Druckstange zu folgen. Dies geschieht so lange, bis die obere schräge Fläche 13 des Ansatzes 12 an die Fläche 13 des Verschlufshalters anstöfst. Der Stift 5 hat sich inzwischen wieder von der Feder 7 entfernt, so dafs der Verschlufshalter allein der Wirkung der Feder 14 ausgesetzt wird.

G.

Blattstöfse mit Feder und Nut.

D. R. P. 200644. F. Melaun in Charlottenburg.

Hierzu Zeichnung Abb. 10, Taf. XXXVII.

Die Blattstofsverbindungen haben den Nachteil, dafs sich die verblatteten Schienenenden nach Ausleierung der Seitenlaschen unter den Radlasten scherenartig gegen einander bewegen. Daher liegen die inneren Kanten der sich berührenden Blätter zeitweise auf eine gewisse Länge frei und haben als höchste Stellen der gewölbten Schienenfahrfläche bei jeder Senkung des Stofses abwechselnd die ganze Radlast allein zu tragen. Dadurch wird der Schienenkopf an den betreffenden Kanten niedergewalzt und nach und nach an jedem Schienenblatte ein seitlich nach innen vorspringender Grat gebildet, der die beiden Schienenblätter immer weiter auseinanderdrückt. Hat der Grat eine gewisse Gröfse erreicht, so wird er durch die Scherbewegungen wieder stückweise abgebrochen; auf diese Weise entsteht bei allen Stofsverbindungen mit Überblattung der Schienenenden das bekannte Ausbrechen des Schienenkopfes an der Längsfuge.

Versuche, die Scherbewegungen der Schienenblätter durch Feder und Nut zu verhindern, haben bislang zu keinem Erfolge geführt. Bei der hier vorliegenden Erfindung, in Abb. 10, Taf. XXXVII für Wechselstegschienen dargestellt, werden in jedes Schienenblatt an der Innenseite Nuten u derart eingeschnitten, dafs beim Zusammenlegen beider Blätter durch die ganze Länge der Überblattung gehende Hohlräume entstehen. Bei dem Einbaue des Schienenstofses auf der Strecke werden in diese Nuten entsprechend gestaltete Stahlstäbe s gelegt, die gröfsere Härte besitzen, als die Schienen, worauf die Stofsverbindung zusammengeschraubt wird. Dabei pressen sich die Stahlstäbe in die etwas schmäler und tiefer eingeschnittenen Nuten, so dafs die Hohlräume zwischen den Schienenblättern vollständig ausgefüllt werden. Für den betreffenden Zweck kann eine kleine tragbare Presse zur Anwendung kommen. Die eingelegten harten Stahlstäbe können derart bemessen werden, dafs sie nicht abgeschoren oder verquetscht werden können.

G.

Wagenschieber.

D. R. P. 198810. V. Gusztáv in Wien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 und 12, Taf. XXXVII.

Die bekannten, mit seitlich ausschwenkbarem Handhebel versehenen Wagenschieber, bei denen der auf das Rad wirkende, um eine wagerechte Achse schwingende Hebel doppelarmig ausgebildet und dessen freies Ende an den Handhebel angelenkt ist, lassen zwar eine Bedienung von der Seite zu, sind jedoch für den Gebrauch unbequem. Um nun bei schneller Benutzung des Wagenschiebers auch ausreichende Lenkbarkeit zu erzielen und aufserdem sicheres Aufsetzen des Schiebers zu gewährleisten, ist der Wagenschieber so eingerichtet, dafs der Mittelpunkt der Drehachse des Handhebels in einer senkrechten, durch die wagerechte Achse des Antriebshebels gelegten Ebene liegt.

In Abb. 12, Taf. XXXVII, Grundrifs, sind die Ausschwenkstellungen des Handhebels gestrichelt. Der auf das Wagenrad wirkende Backen 1 sitzt drehbar an dem einarmigen Antriebshebel 5, der um die Achse 12 eines im Schuh 10 gelagerten, wagerechten Zapfens drehbar ift. In den Antriebshebel 5 ist ein Zapfen 6, um den sich der Arbeitshebel 7 dreht, derart gelagert, dafs der Mittelpunkt m der Drehachse dieses Zapfens in der durch die wagerechte Achse 12 des Antriebshebels 5 gelegten senkrechten Ebene a—a liegt, wenn die Vorrichtung auf die Schiene 9 aufgesetzt ist. Der Grundrifs zeigt, wie der Handhebel 7 ausgeschwenkt werden kann, wenn der Arbeiter wegen Platzmangel seitlich stehen mufs. Damit der Schieber dem rollenden Wagen leicht nachgeschoben werden kann, ist ein Bügel 11 angebracht, der das Rad von beiden Seiten umfafst. G.

Futterblech für Schienenstofsverbindungen zur Hebung des gesunkenen Stofses und zur Beseitigung der durch die Abnutzung in der Stofsmitte entstehenden Spielräume zwischen der oberen Laschenanlagefläche und der unteren Fläche des Schienenkopfes.

D. R. P. 201334. L. Edelstein in Braunau, Böhmen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 19 bis 21, Taf. XXXVII.

Die Anordnung besteht aus einem am obern Ende zurückgebogenen Bleche, das entsprechend der wechselnden Gröfse der Spielräume Zwischenlagen verschiedener Länge und Stärke umschliefst. Hierdurch wird das bei den bekannten Einrichtungen der bezeichneten Art auftretende Verschieben und Hinausdrücken der einzelnen schmalen Einlagen wirksam verhindert und ein elastisches, sich der Schiene und Lasche anschmiegendes Futterblech geschaffen.

Abb. 19, Taf. XXXVII zeigt das neue Futterblech im Längsschnitte nach A—B, Abb 20, Taf. XXXVII einen Schnitt nach C—D, Abb. 21, Taf. XXXVII das zugeschnittene etwa 1 mm dicke Blech. Der obere, etwas schmälere Teil a wird zurückgebogen, hält die dazwischengelegten Einlagen b und c fest und sichert sie gegen Verschieben und Herausdrücken beim Befahren des Stofses. Die Bleche b und c haben geringere Länge, als das Futterblech und sind selbst verschieden lang. Der umzubiegende Teil a dagegen ist zweckmäfsig länger als die längste der Lascheneinlagen, aber kürzer als der Hauptteil des Futterbleches, sodafs durch die Verschiedenheit der Längen der einzelnen Teile von der Mitte aus die Stärke der Zwischenlage gegen die Enden allmälig abnimmt, wobei die Zwischenlage eine gewünschte Form erhält und in der Mitte am stärksten ist (Abb. 19, Taf. XXXVII). Durch die mittlere Wölbung werden die durch Benutzung gesunkenen Schienenenden wieder gehoben, die im Vergleiche mit der Laschenoberfläche stärkere Abnutzung der Kopfunterfläche wird ausgeglichen. Der die Zwischenlagen umfassende, zurückgebogene Teil des Futterbleches legt sich am Stofse an die untere Fläche des Schienenkopfes und an die obere Laschenfläche vollkommen dicht an, wenn der übrige Teil d des Bleches am Schienenstege liegt. Durch die Wahl der Anzahl von Zwischenlagen kann das Mafs der Stärke der Futterbleche der jeweiligen Abnutzug angepafst werden.

Soll ein durch die Abnutzung schadhaft gewordener Schienenstofs wieder gebrauchsfähig gemacht werden, so wird die Lasche abgenommen, ein Futterblech mit der Abnutzung entsprechenden Einlagen eingesetzt und dieselbe Lasche sofort wieder verwendet. Der das Schlagen des Schienstofses hauptsächlich verursachende Hohlraum in Stofsmitte wird so ausgefüllt.

G.

Bücherbesprechungen.

Telegraph und Fernsprecher. Von S. Scheibner, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Königlichen Eisenbahndirektion und des Kaiserlichen Patentamtes in Berlin. Sonderabdruck aus Handbuch der Ingenieurwissenschaften. V. Teil: Der Eisenbahnbau. 6. Band. Bearbeitet von S. Scheibner. Herausgegeben von F. Loewe und H. Zimmermann. Leipzig, W. Engelmann, 1908. Preis 3 M.

Diese Arbeit des auf dem Gebiete des Signal- und Stellwerkswesens wohlbekannten Verfassers gibt eine sehr gründliche Darstellung des Telegraphen und Fernsprechers im Dienste des Eisenbahn-Ingenieurs, unter eingehender Berücksichtigung der Ausführungsformen der bekannteren Bauanstalten für die verschiedenen Vorrichtungen; sie dürfte zu den nützlichsten Veröffentlichungen auf diesem Gebiete gehören, zumal sie auch die Beziehungen der Vorrichtungen zu bestimmten Betriebsaufgaben in durchsichtiger Weise behandelt.

Zugleich ist der betreffende Abschnitt des ganzen Handbuches erschienen, der aufser dem Inhalte des Sonderdruckes auch noch einen Teil der Läutewerke aller Art enthält. Der Preis dieses Abschnittes des Handbuches ist 9 Mark.

Strafsengüterzüge. Gesellschaft m. b. H. für Bau und Betrieb von Strafsen-Güterzügen: W. A. Th. Müller, Strafsenzug-Gesellschaft, Berlin-Steglitz, Feldstrafse 5.

Die übersichtlich ausgestattete Geschäftsanzeige behandelt die von uns in letzter Zeit mehrfach besprochene Bildung von lenkbaren Lastzügen für Landstrafsen*), die in der Landesverteidigung und im öffentlichen Verkehre schon eine beträchtliche Rolle spielen. Sie wie die Städtebahnen*) bilden ein neues aber wirksames Glied des heutigen Verkehrswesens, da sie die Beförderung grofser Massen in starken Maschinen auf den Landstrafsen in Gegenden ermöglichen, die aus irgend einem Grunde der Eisenbahnen noch entbehren, als leistungsfähige Zubringer und Verteiler für letztere dienen, sie zugleich aber von den unwillkommenen schweren Frachten auf kurze Strecken befreien.

Wir sind überzeugt, dafs die Strafsen-Lastzüge schnell ein noch wichtigeres Beförderungsmittel werden werden, als sie schon sind; die vorliegende Geschäftsanzeige ist ein gutes Mittel, sie, wenn auch in einer bestimmten Ausführungsform kennen zu lernen.

*) Organ 1908, S. 17, 44, 202, 215, 279.

*) Blum, Organ 1909, S. 47, 66, 104, 128 und 150.

Berechnung von Damm- und Einschnittsprofilen für Strafsen-, Wasser- und Eisenbahn-Bau. Ein unentbehrliches Hülfsmittel für jeden Techniker bei Aufstellung von Erdmassenberechnungen. Berechnet und zusammengestellt von E. Borrmann, Charlottenburg. Mayer und Müller, Berlin, 1908, Preis 1,80 M.

Das kleine Heft ist sehr handlich und bequem zu lesen, es kann die vom Verfasser gestellte Aufgabe in der Tat wohl erfüllen.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen. Schweizerische Eisenbahn-Statistik für das Jahr 1907, XXXV. Band. Herausgegeben vom Schweizerischen Post- und Eisenbahn-Departement.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 13. Heft. 1909. 1. Juli.

Federprüfmaschine von 15 t.

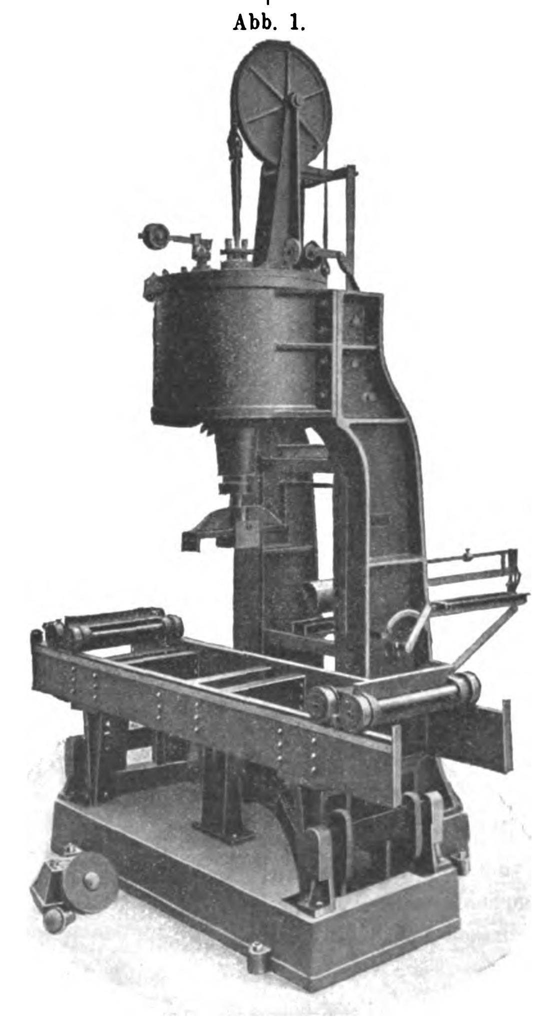
Von **A. Richter**, Baurat in Leipzig.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXXIX.

Bei Ausrüstung der neuen Werkstätten der sächsischen Staatseisenbahnen in Engelsdorf*) wurde Wert auf die Beschaffung einer besonders zweckdienlichen Federprüfmaschine gelegt. Die Einrichtung sollte die Tragfähigkeit bis zur vollständigen Streckung bei Blattfedern beziehungsweise bis zum Aufsitzen bei gewundenen Federn, oder die zu einer bestimmten Belastung gehörigen Durchbiegungen unter möglichst geringem Zeitaufwande und unter Benutzung nur einer einzigen Bedienungskraft einwandfrei und leicht übersichtlich anzeigen. Die nach einem unter diesen Gesichtspunkten vom Werkstättenbureau der General-Direktion der sächsischen Staatseisenbahnen aufgestellten Entwurfe von C. Schenck, G. m. b. H. in Darmstadt erbaute Anlage ist seit Ende des Jahres 1906 in der Wagenschmiede der Werkstätten Engelsdorf unausgesetzt im Betriebe und hat sich nach jeder Richtung gut bewährt.

Das Gestell A (Abb. 1 und 2, Taf. XXXIX und Textabb. 1) trägt den Luftdruckzylinder B, dessen Kolben C zur Erzeugung einer gröfsten Druckkraft von 15 t mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Prefsluftbetriebsdruck von 4 at einen Durchmesser von 700 mm erhalten hat. Am untern Ende der Kolbenstange befindet sich der Druckstempel D. Als Auflager für die zu prüfenden Blattfedern dienen die Rollböckchen R, die durch Schienen geführt sind und sich der Vergröfserung des Abstandes der Federaugen beim Durchbiegen leicht anpassen. Sollen gewundene Federn gedrückt werden, so werden diese auf einen Untersatz aufgelegt, dessen obere Platte in einem Kugelgelenke gelagert ist. Ein Hinabgehen des Kolbens unter die zulässig tiefste Stellung wird dadurch verhindert, dafs die in der Zylinderwand vorhandenen Öffnungen L beim Überschreiten dieser Höhenlage frei werden und die nachströmende Prefsluft ausströmen lassen. Überdies erfüllen diese Öffnungen den Zweck, die unter dem Kolben befindliche Luft beim Niedergange entweichen zu lassen. Die Platte, die die Rollböckchen oder den Untersatz mit der zu prüfenden Feder trägt, ist als Wiegetisch ausgebildet. Durch die aus der Zeichnung ersichtliche Hebelübertragung wird der vom Kolben ausgeübte Druck bis zum Punkte P im Verhältnisse $1:8 \times 1:10 = 1:80$ weitergeleitet. Die weitere Übersetzung hängt von dem Verhältnisse PM : MQ ab.

Abb. 1.



Der Vorgang bei der Ermittelung der zu einer bestimmten Belastung gehörigen Durchbiegung ist folgender. Nachdem die Feder so auf die Rollböckchen gelegt ist, dafs sich ihre Mitte genau unter der Mitte des Druckstempels befindet, wird der Einflufs des Federgewichtes auf dem Wagebalken durch Einstellen des kleinen Läufers g ausgeglichen, dann der grofse Läufer Q auf die Belastung eingestellt, für die man die Durchbiegung wissen will. Nachdem weiter der Zwischenraum zwischen dem

*) Organ 1908, S. 51.

Scheitel der Feder und dem Druckstempel durch Aufbringen von Beilagen ausgefüllt ist, wird durch vorsichtiges Öffnen des Lufteinströmventiles, also durch Drehen des Hebels H nach links die Belastung vorgenommen, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Hierauf wird das Luftventil durch Zurückdrehen des Hebels in die Mittelstellung geschlossen. Am Mafstabe S kann dann die Durchbiegung abgelesen werden. Will man die Feder wieder entlasten, so wird der Hebel H nach rechts gedreht, worauf die Prefsluft nach aufsen entweicht und der Kolben durch das Gegengewicht F in seine oberste Stellung zurückgeschoben und daselbst festgehalten wird. Beim Wiederhochgehen des Kolbens und des am Druckstempel befindlichen Mitnehmers wird auch der Mafsstabschieber s durch sein Gegengewicht s' wieder auf die Nullstellung gebracht. Der Querschnitt des Luftventiles ist so bemessen, dafs durch volles Öffnen des Luftein- und Auslasses rasches Be- und Entlasten möglich ist. Zu erwähnen ist noch, dafs der Zylinder B mit einem Sicherheitsventile, das herabhängende Gegengewicht F mit einer Fangvorrichtung zur Sicherung gegen Unfälle bei etwa eintretendem Bruche des Drahtseiles, mit dem es an den Kolbenstangen befestigt ist, und der Wagebalken mit einer Klemmvorrichtung Z ausgerüstet ist.

Das Auflegen schwerer Federn auf die Maschine wird mit Hülfe eines frei stehenden Drehkranes bewirkt. Wo ein Hebezeug fehlt, empfiehlt es sich, den Wiegetisch höchstens 800 bis 900 mm über dem Fufsboden anzuordnen. Als Prefslufterzeuger dient eine von einer abgerüsteten Lokomotive entnommene Luftpumpe, als Luftspeicher ein alter Lokomotivkessel.

Die Kosten der Federprüfmaschine haben, abgesehen von der dazugehörigen Prefsluftanlage und den Ausgaben für die Gründung, 3175 M. betragen.

Ein Beitrag zur Frage: Holz- oder Eisenschwelle?

Von **Weikard,** Ministerialrat in München.

(Schlufs von Seite 224.)

Die Eisenschwelle ist mit der Schiene fest verschraubt. Deshalb und wegen der grofsen Festigkeit des Eisens ist die Widerstandsfestigkeit des eisernen Oberbaues gegen seitliche Verschiebung und Umkantung der Schienenstränge und zwar dauernd eine sehr hohe. Ebenso ist der Widerstand gegen Verschiebung der Schwellen und damit des ganzen Gleises gröfser, als beim Holzschwellen-Oberbaue. Als weitere Vorzüge der Eisenschwellen sind die dauernde Sicherung der Spur und der Schienenneigung uud die weit geringere Schienenwanderung zu erachten. Letztere ist in ausgedehnten Gleisstrecken trotz des Fehlens aller Vorkehrungen hiergegen auch auf zweigleisigen Linien namentlich in Kleinschlag in merkbarem Mafse überhaupt nicht hervorgetreten. Diese Erscheinung ist auf den gröfseren Widerstand der Eisenschwellen vor allem in Schotterbettung gegen Verschiebung in der Gleisrichtung und auf die feste Verbindung von Schiene und Schwelle zurückzuführen. Sie hat zur Folge, dafs sich die Schiene bei ihren senkrechten Bewegungen unter den Verkehrslasten von den Schwellen nicht abheben kann, daher die Unterschwellung mitheben mufs. Hiermit ist anderseits der unbestrittene Nachteil verbunden, dafs die Schläge der niedergehenden Schwelle, unterstützt durch deren scharfe Kanten, die Bettung durch Zermalmen wesentlich mehr als die Holzschwelle in Anspruch nimmt, und deswegen eine Bettung aus härterem Gesteine verwendet werden mufs.

Als Vorteil der eisernen Unterschwellung steht dem die Möglichkeit sehr enger Stofsschwellenteilung und der Verwendung des Zweischwellenstofses gegenüber, ohne dafs sich Schwierigkeiten im Unterstopfen ergeben, und grade diesen beiden Arten der Stofsanordnung gehört vielleicht die Zukunft. Noch mehr als bei den Holzschwellen empfiehlt sich für Eisenschwellen wegen ihres geringern Widerstandsmomentes die Länge von 2,65 bis 2,70 m, um Abbiegungen der Schienen-Enden unter 8 t Raddruck und Stöfsen bei Geschwindigkeiten bis zu 100 km/St. zu verhindern.

Die Vorzüge der gröfseren Widerstandsfähigkeit und bleibenden Spurhaltung der Eisenschwellen treten namentlich in scharfen Krümmungen und bei Zulassung gröfserer Fahrgeschwindigkeiten hervor. Anderseits empfehlen sie sich für krümmungsreiche Steilrampen, da bei der ermäfsigten Fahrgeschwindigkeit auf diesen die Schläge auf die Bettung geringer sind.

Auf Jahrzehnte hinaus, ja in vorerst nicht abzusehender Dauer gewähren die eisernen Schwellen dem Bahnunterhaltungsbeamten das Gefühl völliger Verläfslichkeit. Einzelauswechselungen, durch die der Holzschwellen-Oberbau so häufig beunruhigt wird, kommen bei der Gleichartigkeit des Stoffes der Eisenschwellen kaum vor. Ihre Dauer ist sehr hoch einzuschätzen.

Auf den bayerischen Nebenbahnen ist in den Jahren 1899/1903 Hilf'scher und rheinischer Langschwellen-Oberbau aus den Hauptbahnen wieder eingelegt. Dieser Oberbau hatte 22 bis 24 Jahre in verschiedenen, zum Teil stark mit Schnellzügen belasteten Linien gelegen. Aus diesen mufste er wegen seiner unzureichenden Stärke gegenüber den gesteigerten Beanspruchungen und wegen der bekannten Mängel des Langschwellen-Oberbaues überhaupt: Unabhängigkeit beider Stränge, Mangel ausreichenden Gegendruckes der Bettung und des Untergrundes wegen des grofsen Schwellenabstandes von 1,5 m, schwierige Entwässerung, schwierige Erhaltung der Spur und Schienenneigung, Schwierigkeit der Schienenstofsverbindung und nachträglicher Verstärkungen, beseitigt werden. Das Schienengewicht betrug nur 27 kg/m, das Schwellengewicht nur 23,33 kg/m, zusammen nur 50,33 kg/m, während die auf diesen Linien jetzt eingelegten Schienen allein schon 43,5 kg/m wiegen. Der herausgenommene Oberbau liegt nun bereits weitere 6 bis 10 Jahre in den Nebenbahnen. Zunächst ist auch kein Grund zu erkennen, warum er dort nicht weitere 20 Jahre gute Dienste leisten sollte.

Eiserne Querschwellen von 2,5 m Länge und 63 kg Gewicht, die 1883 in für solchen Oberbau wenig geeigneten

Grubenkies eingelegt und bis 1902, also 19 Jahre, bis zum Gleisumbau wegen notwendiger Verstärkung, belassen waren, sind 1302 auf einer der stärker belasteten Nebenbahnen wieder verlegt. Auch diese versprechen dort eine vielleicht 30jährige weitere Dauer.

Eiserner Nebenbahn-Langschwellenoberbau mit Gewichten von 19 kg/m für die Schiene, 17,5 kg/m für die Schwellen und 36,5 kg/m im ganzen, 1884/85 in Kiesbettung eingelegt, ist trotz seiner geringen Stärke und der allgemeinen Mängel des Langschwellen-Oberbaues in den Schwellen noch gut erhalten, sodafs auch bei diesem Oberbaue auf eine weitere Dauer bis zu 10 Jahren gerechnet werden darf.

Die Lochungen der Lang- wie der Quer-Schwellen zeigen fast durchaus keine Mängel. Auch die Einreibung des Schienenfufses in die 8 und 7 mm starke Kopfplatte ist oft trotz der wenig geeigneten Bettung nur sehr gering. Eine Ausnahme machen zum Teil die Schwellen, die in schienengleiche Wegübergänge eingebaut waren, in denen auch die Holzschwellen rasch verschleifsen und bei Unterlassung rechtzeitiger Untersuchung Gefahr bringen können. In den eisernen Querschwellen sind früher vereinzelt, etwas häufiger in den Stofsschwellen, etwa nach 15jähriger Liegezeit Risse in der Walzrichtung zwischen den gegenüber liegenden Lochungen desselben Schienenstranges aufgetreten, wodurch jedoch die Verschraubung und Spurhaltung und die Wiederverwendung der Schwellen nicht beeinträchtigt ist. Nachdem bei den neuen Lieferungen die Ecken der Lochungen ausgerundet sind, darf erwartet werden, dafs den Risssen vorgebeugt ist. Besser würde es sein, wenn die Lochungen gebohrt statt gestanzt würden.

In den Langschwellen ohne Mittelrippe haben sich vereinzelt, am häufigsten in den Wegübergängen in unzulänglicher Bettung und bei schlechtem Untergrunde in der mit der Schienenrichtung zusammenfallenden Walzrichtung Risse ergeben, die Auswechselungen erforderten. In den Wegübergängen der Nebenbahnen wurde Abhülfe durch Einlegen verstärkter Langschwellen geschaffen.

Von dem Hauptbahn-Langschwellen-Oberbaue der bayerischen Staatseisenbahnen, dessen höchster Bestand im Jahre 1883 427 km bei 5860 km Gleislänge betragen hat, waren im Jahre 1907 noch etwa 70 km auf Hauptbahnen, 120 km alt in Nebenbahnen verlegt vorhanden. Weitere 30 km werden demnächst auf einer im Baue begriffenen Nebenbahn wieder verwendet. Mehr als die Hälfte der vor 30 bis 34 Jahren beschafften eisernen Hauptbahn-Langschwellen ist also noch in Benutzung, oder sie sind zur demnächstigen Wiederverwendung bestimmt. Dies Ergebnis erscheint um so bemerkenswerter für die Dauer eiserner Schwellen, als die nicht geringen Schwächen des Langschwellen-Oberbaues der Erhaltung der Schwellen nicht förderlich sein konnten. Eine beträchtliche Anzahl eiserner Langschwellen ist nur deshalb nicht wieder verwendet worden, weil die Schienen abgängig geworden waren.

Von den seit 26 Jahren für 1650 km Hauptbahngleise und 495 km Nebenbahngleise beschafften eisernen Querschwellen ist keine nennenswerte Anzahl abgängig geworden. Hiernach dürfte wohl die Annahme gerechtfertigt sein, dafs Eisenquerschwellen von etwa 70 kg Gewicht und 2,7 m Länge bei richtiger Bauart der Schienenbefestigung und Stofsverbindung eine Dauer von 40 bis 50 Jahren gewärtigen lassen. An den freilich in günstiger Lage befindlichen, aber schwer belasteten eisernen Querschwellen der Gotthardbahn ist nach mehr als 30 Jahren kaum eine Spur von Abnutzung zu finden, sie versprechen sicher längere Dauer. Trifft dies zu, so erhöht sich der wirtschaftliche Wert der Eisenschwelle ganz wesentlich. Eine ziffermäfsige Berechnung dessen kann hier unterbleiben, doch ist zu betonen, dafs der durchschnittliche Wert einer ausgenutzten Holzschwelle mit 1,00 *M* in der Haarmannschen vergleichenden Berechnung nicht zu niedrig angesetzt ist.

Angriffspunkte bieten den Vertretern der Holzschwelle der höhere Preis und die gröfsere Stärke der Bettung aus Hartsteinschlag für eiserne Unterschwellung, der raschere Verschleifs der Bettung, schliefslich die behaupteten höheren Gleiserhaltungskosten bei eisernem Oberbaue. Bettung aus Hartsteinschlag empfiehlt sich aber für die Bettung namentlich stark belasteter Hauptbahnen nicht nur bei Eisen-, sondern auch bei Holz-Schwellen. Die Vorzüge der gröfsern Härte, der bessern Druckverteilung, der bessern Verhinderung von Verschiebungen, also des Wanderns, der gröfsern Wasserdurchlässigkeit, der geringen Staubentwickelung, des weit gröfsern Widerstandes gegen Verwitterung und Frost, sowie die ungleich längere Dauer sind so beträchtlich, dafs sich der Ersatz der Bettung aus Sand, Gruben- oder Flufs-Kies durch Hartsteinschlag unabhängig von der Art der Schwellen fast überall, insbesondere bei deutschen, englischen und amerikanischen Bahnen ausbreitet, höchstens werden die eisernen Schwellen hierbei in erster Linie berücksichtigt. So wird es auch auf den stark belasteten bayerischen Hauptbahnen gehalten.

Bei der Erhöhung der Geschwindigkeit in scharfen Krümmungen hat sich zudem wiederholt gezeigt, dafs der verwendete Grubenkies, insbesondere sandfreier, zu geringe Reibung besitzt, um Querverschiebungen des Gleises zu verhüten; anderseits verschlechtert die Sandbeimengung die Entwässerung und befördert die Staubentwickelung. In manchen Gebieten, in denen es an Kies, nicht aber an harten Gesteinen mangelt, sind auch die Beschaffungskosten des Hartsteinschlages kaum höher, als die mäfsig tauglichen Kieses.

Zuzugeben ist, dafs sich die Kosten der Bettung bei eisernen Schwellen deshalb etwas höher stellen, weil der Rauminhalt und die Abnutzung durch Bewegungen der Schwellen und Nachstopfen gröfser sind. Bei Hartsteinbettung zeigt sich dies jedoch erst nach geraumer Zeit an den Stofsschwellen. Deshalb sollten die Stofsschwellen, und bei zweigleisigen Bahnen auch die den Stofsschwellen in der Fahrrichtung folgenden Schwellen in Hartsteinschlag gebettet werden, wenn auch sonst weicher Stein verwendet werden mufs.

Die Gleisregelungskosten sind bei eisernen Schwellen nach dem Urteile vieler Bahnunterhaltungs-Ingenieure der bayerischen und der preufsisch-hessischen Bahnverwaltung nicht höher als bei hölzernen. Wohl bedingt die Eisenschwelle in den ersten zwei Jahren etwas vermehrte Stopfarbeit. Das wird aber bei Steinschlagbettung im weiteren Verlaufe durch Wegfall der Spurberichtigungen, des Umnagelns, des Nacharbeitens der Auflager der Unterlagplatten, des Zurücktreibens der gewanderten

Schienen und der dauernden Auswechselung einzelner Schwellen wieder ausgeglichen. Für die preufsisch-hessische Bahnverwaltung ergibt sich dieser Schlufs auch aus der Tatsache, dafs sie in den letzten Jahren in steigendem Mafse Eisenschwellen eingebaut hat.

Bezüglich der volkswirtschaftlichen Seite der Frage ist folgendes zu sagen. Das Deutsche Reich ist schon jetzt teilweise auf den Bezug fremden Holzes für Bahnschwellen angewiesen. Die Zellstoff-Fabriken müssen ihren steigenden Bedarf mehr und mehr aus dem Auslande decken. Jede Besserung dieses Verhältnisses ist ein Vorteil für die deutsche Volkswirtschaft. Die heimische Forstwirtschaft wird nicht leiden, wenn sie nur nicht durch unnötige Einfuhr ausländischen Holzes gedrückt wird. Ob sich nicht in fernerer Zeit ein allgemeiner Mangel an Holz einstellen wird, ist zur Zeit nicht zu übersehen.

Der von der Zeitschrift des Holzhändler-Vereines erhobene Vorwurf, dafs für das im Inlande erzeugte Eisen ausländische Erze verwendet werden, trifft nur zum Teile zu. Im ganzen gewinnen der deutsche Eisen- und Kohlen-Bergbau, die deutschen Eisengewerbe, durch die Thomasschlacke die deutsche Landwirtschaft, ferner durch die Erz-, Kohlen- und Koks-Förderung die deutschen Eisenbahnen selbst. An den Erz- und Kohlen-Frachten ist die deutsche See- und Flufs-Schiffahrt nicht weniger beteiligt als an den Holzfrachten. Auch in den unbrauchbar gewordenen Eisenschwellen bleibt ein grofser Teil der heimischen Arbeit noch erhalten. Dagegen wird das Geld für ausländische Schwellen zum Nutzen des Auslandes dem Volksvermögen ganz und ohne Entgelt entzogen. An diesem Bilde ändert auch der von der Zeitschrift des Holzhändler-Vereines dem Bergbaue und den Eisengewerben gemachte Vorwurf nicht viel, dafs sie ausländische Arbeiter, und damit eine meist sehr unerwünschte Bevölkerung nach Deutschland ziehen, zugleich dennoch den Mangel an einheimischen landwirtschaftlichen Arbeitern verschärfen. Nach diesem Schlusse wäre jeder Aufschwung der Gewerbe vom Übel, was wohl gegenüber der herrschenden Arbeitslosigkeit nicht behauptet werden soll. In allen Fällen leben und verzehren die ausländischen gewerblichen Arbeiter im Inlande, ein gutes Teil der Erzeugungskosten der eisernen Schwellen fällt inländischen Besitzern und Gewerbebetrieben zu, während der Aufwand für ausländisches Holz ganz verloren ist. Die vom Holzhändler-Vereine geltend gemachten vaterländischen Beklemmungen scheinen daher nicht gut begründet.

Es wird keineswegs bestritten, dafs auch den Holzschwellen besondere Vorzüge, nämlich das grofse Gewicht und Widerstandsmoment, die Elastizität, die Schonung der Bettung, die tiefe Lage der tragenden Fläche, die Möglichkeit, mit kürzestem Zeitaufwande beispielsweise in Kriegszeiten ein geregeltes tragfähiges Gleis herzustellen, zukommen, nur sollen den Eisenschwellen auch ihre Rechte werden. In dieser Beziehung bedeutungslos ist weiter der Hinweis in der Zeitschrift des Holzhändler-Vereines auf die wenig günstigen Erfahrungen mit dem Langschwellen-Oberbaue. Hier handelte es sich garnicht um die Wahl der Stoffe, sondern um die Art der statischen Wirkung. Die Schwächen des Langschwellen-Oberbaues gegenüber den stetig gesteigerten Ansprüchen auf den Hauptbahnen sind nach kurzer Zeit erkannt worden. Auf den Hauptbahnen ist dieser Oberbau, zumal bei den bayerischen Staatsbahnen, nur während weniger Jahre in verhältnismäfsig geringem Umfange eingelegt worden. Die Beseitigung war erst nach einer nicht kurzen Liegezeit von 22 bis 24 Jahren hauptsächlich wegen der wachsenden Beanspruchungen geboten, ebenso wie bei dem den Beanspruchungen nicht mehr gewachsenen Querschwellen-Oberbaue. Bei solcher Liegedauer und der Wiederverwendung eines erheblichen Teiles auf Nebenbahnen können diese Verhältnisse zur Beantwortung der Frage: Holz oder Eisen, überhaupt nicht herangezogen werden. Bei den auf den bayerischen Staatseisenbahnen seit 26 Jahren eingeführten eisernen Querschwellen handelt es sich überhaupt nicht mehr um einen Versuch, sondern um die weitere Durchbildung der Schwelle und ihrer Verbindung mit der Schiene auf Grund der gemachten und noch zu machenden Erfahrungen.

Die bayerische Staatsbahnverwaltung wird daher wohl auf sehr lange Zeit ihre Schwellenbeschaffungen auf Holz- und Eisen-Schwellen verteilen, ersteren aber bis auf weiteres, wie bisher, mit Rücksicht auf die staatliche und private Forstwirtschaft des eigenen Landes die ausgedehntere Verwendung einräumen.

Bei diesem die Forstwirtschaft wie das Eisengewerbe des Landes berücksichtigenden Vorgehen und dem Bestreben, beide Oberbauarten nach den Erfahrungen fortzubilden, glaubt die Verwaltung auf dem richtigen Wege zu sein und sich auch in Übereinstimmung mit der preufsisch-hessischen Eisenbahnverwaltung zu befinden, die sich an leitender Stelle bei den jüngsten Staatshaushalts-Beratungen in demselben Sinne ausgesprochen hat.

Bekohlungsbagger.

Von **J. Schilhan,** Ingenieur in Nagykanizsa.

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 und 4 auf Tafel XL.

Nach einem Patente auf ein Förderrad zum Heben von Schüttgut*) ist in der Station Nagykanizsa der ungarischen Süd-Bahn eine Bekohlungsanlage eingerichtet, mehrere weitere hat die Verwaltung der ungarischen Staatseisenbahnen in Auftrag gegeben. Nachdem sich die erste Ausführung im Betriebe bewährt hat, sollen die Einzelheiten der Neuerung hier mitgeteilt werden. (Abb. 3 und 4, Taf. XL und Textabb. 1.)

*) D. R. P. Nr. 206134, 17. September 1907.

Das Förderrad soll die aus Karren unmittelbar in das Förderrad geschütteten Kohlen ununterbrochen in den Tender fördern. Daher sind nicht einzelne, am Umfange des Rades angebrachte Gefäfse angeordnet, der Radkranz ist vielmehr selbst zu einer fortlaufenden, dreiseitig geschlossenen nur gegen die Radnabe offenen Mulde von ⊔-Querschnitt ausgebildet, so dafs der ganze Radkranz einen Förderbehälter mit dem bei gegebenen Abmessungen gröfstmöglichen Fassungsvermögen dar-

stellt, der durch Mitnehmer-Schaufeln unterteilt ist. Das Ganze ruht auf einem niedrigen Gleiskarren.

Der nach innen offene ⊔-förmige Radkranz 1 (Abb. 3 und 4, Taf. XL) wird durch Querwände 2 in Zellen 3 geteilt und mittels einseitig angebrachten Speichen 4 gegen die im Karren 6, 7 drehbar gelagerte Welle 5 abgestützt.

Der Antrieb erfolgt am Radumfange durch eine auf dem Fahrgestell 6, 7 angeordnete Triebmaschine 8.

An dem Gestellteile 7 ist ein kreisbogenförmiger Deckel 9 befestigt, der die Mündung der Zellen von dem Teile des innern Radumfanges an abschliefst, an dem der Böschungswinkel x des Gutes erreicht wird, und der in der Förderhöhe endet.

Der Gestellteil 7 trägt ferner am obern Ende eine Schüttrinne 10.

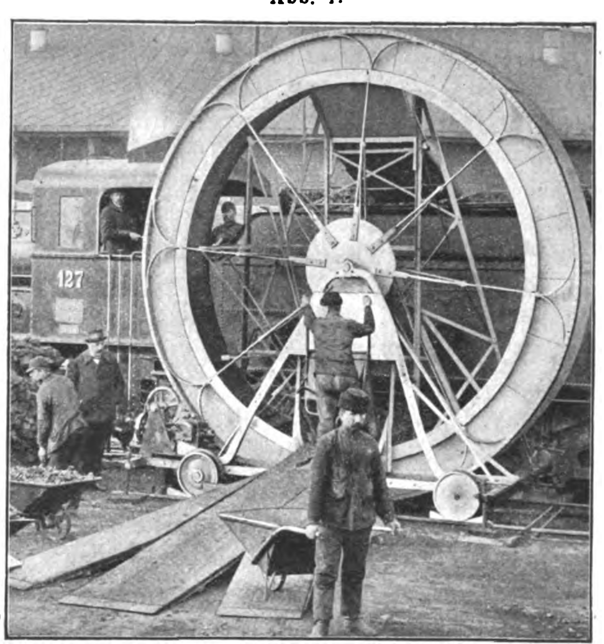
Das aus Karren 11 geschüttete oder eingeschaufelte Verladegut füllt den untern Scheitel der Radrinne.

Bei der Drehung des Rades in der Richtung des Pfeiles 12 wird das Gut über den innern Deckel 9 hinaufgeschoben, oben fällt es über den Deckelrand in die Schüttrinne 10, und wird durch diese in den dicht neben der Hebevorrichtung stehenden Tender oder Wagen geleitet.

Da die Fördermulde einen fortlaufenden Behälter von grofsem Inhalte bildet, kann die Vorrichtung bei hoher Leistung mit geringer Geschwindigkeit arbeiten, wodurch die Abnutzung und die Reibungsverluste gering werden. Diese geringe Geschwindigkeit ermöglicht auch die unmittelbare Füllung der Zellen unten.

In der in Textabb. 1 dargestellten Ausführung in Nagykanizsa hat das Rad etwa 5 m Durchmesser. Der Karren läuft auf einem leicht verlegbaren Fördergleise, gegen das er mittels Fufsschrauben festgestellt wird. Man kann also jede Zelle verhältnismäfsig leicht mit dem Karren erreichen.

Abb. 1.



Die Leistung ist etwa doppelt so grofs, wie mit gewöhnlichen Verladekörben. Die Beschaffungskosten betragen etwa 6000 M. Ein besonderer Kranführer ist überflüssig, da die Vorrichtung durch jeden Kohlenarbeiter bedient werden kann.

Entseuchungsrampen.

Von **A. Süss**, Eisenbahn-Betriebsingenieur in Trier.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 10 auf Tafel XL.

Im Deutschen Eisenbahn-Verkehrs-Verbande bestehen gemäfs Reichsgesetz vom 25. Februar 1876 einheitliche Vorschriften über die Beseitigung von Ansteckungstoffen bei der Beförderung von lebenden Tieren, tierischen Abfällen und Mist auf Eisenbahnen.

Einen sehr wichtigen Bestandteil dieser Vorschriften bildet das Entseuchungsverfahren. Man unterscheidet einfache und verschärfte Entseuchung; jeder mufs sorgfältige Reinigung mit heifsem Wasser nach vorheriger Beseitigung der Streu, des Düngers, der Reste von Stricken, der Federn vorangehen. Die Anwendung von heifsem Wasser bei der Wagenreinigung ist neben Erreichung besserer und schnellerer Reinigung teilweise schon zum Zwecke einer Entseuchung wünschenswert und auch vorgeschrieben. Um nun der Bestimmung betreffend Reinigung mit heifsem Wasser gerecht werden zu können, geht die Eisenbahnverwaltung schon seit Jahren mit der Errichtung von Dampfkesselanlagen mit besonderen Heifswasserspritzvorrichtungen auf der Entseuchungsrampe vor, die gründliche und zuverlässige Reinigung der Eisenbahnwagen in verhältnismäfsig kurzer Zeit ermöglichen.

Weit zeitraubender und umständlicher als die Reinigung ist die Entseuchung der Wagen. Dies macht sich im Betriebe um so unangenehmer bemerkbar, weil die einfache Entseuchung durch Waschen aller Wagenkastenwände mit einer auf mindestens 50° C. erhitzten 2 % Sodalauge bei jedem Wagen angewendet werden mufs und auch als Vorbedingung für die verschärfte gesetzt ist.

Die verschärfte Entseuchung, die nur bei Ausbruch oder Verdacht von Seuchen zur Anwendung gelangt, erfordert neben gründlicher Reinigung mit heifsem Wasser und sorgfältiger einfacher Entseuchung ein sorgfältiges Bepinseln der Fufsböden, Decken und Wände mit einer 3 % Kresolschwefelsäurelösung. Statt des Bepinselns gestatten die Vorschriften auch Bespritznng mit geeigneten Vorrichtungen.

Die Kresolschwefelsäurelösung wird aus 3 Raumteilen Kresolschwefelsäuremischung mit 97 Raumteilen Wasser hergestellt. Diese Lösung mit Wasser mufs innerhalb 24 St. aufgebraucht werden, während die aus zwei Raumteilen Kresol und einem Raumteile Schwefelsäure für die Herstellung der Lösung bereitete Kresolschwefelsäuremischung frühestens 24 St., spätestens 3 Monate nach ihrer Bereitung benutzt werden darf, daher ist ein Vorrat von etwa 3 l unter Anschrift der Mischungsstunde zu halten.

Die Verwendung von Quast oder Pinsel ist für den Arbeiter

sehr zeitraubend und beschwerlich, sodafs scharfe Aufsicht nötig ist. Das Gesetz sieht aber gegen die Beamten bei nachweislich mangelhafter Aufsicht Strafen bis zu 3000 *M*, oder Gefängnis bis zu einem Jahre vor, sodafs der Wunsch der Beamten nach einer die Aufsicht erleichternden Vorrichtung berechtigt ist. Die Einführung der Lübbeckeschen und Körtingschen Vorrichtung wurde daher mit Freuden begrüfst, weil hierdurch schnelle Entseuchung in 2 Minuten bei sparsamem Verbrauche erzielt und aufserdem der Arbeiter weit eher gegen Verletzung durch Säure geschützt wurde, als bei dem bisherigen umständlichen Hand-Verfahren. Auch ist die Entseuchung eines Geschofs-Viehwagens nun möglich geworden.

Bei der Lübbeckeschen Vorrichtung (Abb. 6, Taf. XL) wird der Druck der Wasserleitung durch Anschliefsen des Spritzenschlauches in der Weise nutzbar gemacht, dafs das über dem Kolben a eingefüllte Entseuchungsmittel durch den auf den Kolben ausgeübten Wasserleitungsdruck aus dem dünnen Spritzschlauche mit Streudüse herausgespritzt wird. Als Nachteile sind das zeitweise auftretende Festsetzen des Kolbens, das umständliche Bereiten und Einfüllen der Sodalauge oder Kresolschwefelsäurelösung, und das allmälige Erkalten der Sodalauge unter 50° C. anzuführen. Der letztere Nachteil dürfte der schwerwiegendste sein. Das zeitweise bedingte und auch vorgeschriebene Umrühren der Lösungen mufs durch Schütteln der ganzen Vorrichtung geschehen, eine Mafsnahme, die seitens des Arbeiters allzuleicht unterlassen wird.

Die in Abb. 7, Taf. XL veranschaulichte Körtingsche Vorrichtung benutzt als treibende Kraft die durch eine oben angebrachte Luftpumpe eingeprefste Luft, sodafs der Mangel des Kolbens wegfällt, aber Pumparbeit nötig wird, die beiden anderen Mängel bestehen auch hier. Bei Dampfbetrieb sind die Vorkehrungen des Verfassers vorzuziehen, die leichtes Bereiten der Lösungen mit warmem Wasser ohne Einfüllen mit besonderen Gefäfsen und Verspritzen der Lösungen mit einer dauernden Wärme von 60 bis 70° C. gestatten.

Die Verbesserungen sind zweierlei Art und umfassen:

1) Die bisher gebräuchliche Spritzvorrichtung für Reinigung der Wagen in Verbindung mit einer Einrichtung, welche durch einfaches Umschalten der Ventile sofortiges Entseuchen mit Sodalauge gestattet (Abb. 8, Taf. XL);
2) Eine fahrbare Entseuchungsvorrichtung*) nur für einfache und verschärfte Entseuchung. Diese kann ohne weiteres auf jeder Rampe mit Dampfbetrieb benutzt werden und bildet auch bezüglich der verschärften Entseuchung eine Ergänzung zu 1).

Die Vorrichtung 1) (Abb. 8, Taf. XL) umfafst eine saugende Dampfstrahlpumpe (Nr. 36, Strube, mit Dampfspindel) und einen Krümmerstutzen zum Anschrauben des Dampfspritzschlauches. Unterhalb der Strahlpumpe ist die nach dem Sodalaugebehälter führende Saugleitung von 50 mm Weite mit einem eingeschalteten Wasserventile III angeschlossen. Seitlich mündet die 50 mm weite Wasserdruckleitung ein. Zur Verhütung des Einfrierens der Leitung über der Erde ist

*) D. R. P. angemeldet.

in einem besondern, neben der Sodalaugegrube liegenden Schachte, der gleichzeitig als Entwässerungsgrube für die Sodalaugegrube hergerichtet ist, ein besonderes Ventil I mit Frost- oder Entwässerungs-Hahn eingebaut.

Die unter der Strahlpumpe hergestellte Sodalaugegrube ist 0,8 m lang, hoch und breit und ist mit einem wegen der Sodalauge aus Emaille gefertigten Mafsstabe zum Messen des Wasserzusatzes versehen.

Im Boden der Grube ist ein Ventil zum Reinigen und Entleeren eingebaut, dessen Abflufsrohr nach der seitlichen Senkgrube führt. Neben der Saugleitung mündet die Dampfleitung mit besonderm, 35 mm weitem Dampfventile IV in die Strahlpumpe, die oberhalb der Grube zum Schutze des Arbeiters gegen Verbrennen mit Seifensteinpackung oder Teerstricken umwickelt ist. Unten an der Krümmung der Dampfleitung ist ein Dampfhahn V mit Kupferrohr angebracht, um die Sodalösung durch Erwärmen und Aufwallen des Wassers herstellen zu können. Die Saugwirkung der Pumpe gestattet eine Erwärmung der Sodalauge bis 55° C.

a) Spritzen mit kaltem Prefswasser.

Das Ventil III der Saugleitung und Dampfventil IV werden geschlossen, Ventil I und II geöffnet, wodurch das kalte Wasser der Druckleitung durch die Pumpe und den Spritzschlauch ins Freie gelangt. Ventil I kann aufser bei Frost stets geöffnet bleiben. Der Einbau von besonderen Wasserhähnen auf der Rampe ist somit nicht mehr erforderlich.

b) Spritzen mit heifsem Wasser.

Nachdem die Ventile in der unter a angegebenen Weise gestellt sind, werden das Dampfventil IV und die Dampfregelspindel der Pumpe langsam geöffnet, wodurch das Wasser entsprechend dem Öffnen der Regelspindel bis zu 70° C. erwärmt wird.

c) Spritzen mit Sodalauge.

Zwecks Bereitung der Sodalauge wird die Grube durch Öffnen der Ventile I, II und III und Schliefsen von IV und des Hahnes VI am Strahlrohre entsprechend der Anzahl der zu entseuchenden Wagen mit Wasser gefüllt. Die Grube enthält rund 500 l, der Mafsstab zeigt die Wassermenge an. Die vollständige Füllung der Grube mit Wasser dauert etwa 45 Sekunden. Nach Zusatz der vorgeschriebenen Sodamenge, auf 50 l 1 kg, wird das Wasser zur Erzielung besserer Auflösung der Soda unter Öffnen des Dampfhahnes V angewärmt. Der Dampfhahn V dient gleichzeitig als Entwässerungshahn für die mit geringer Steigung vom Kesselhause nach der Sodalaugegrube führende Dampfleitung.

Das Ansaugen und Verspritzen der Sodalauge erfolgt nach vorherigem Schliefsen des Ventiles II nnd Öffnen des Ventiles III, sowie des Dampfventiles IV durch Öffnen der an der Pumpe angebrachten Dampfregelspindel. Vor dem Spritzen erhält das Strahlrohr des Spritzschlauches durch Anschrauben einen Brauseaufsatz (VII, Abb. 8 bis 10, Taf. XL) zur Verteilung der Sodalage. Der Querschnitt der in der Brause angebrachten Ausflufsöffnungen mufs um ein geringes gröfser sein, als die Ausflufsöffnung des Strahlrohres, da die Pumpe sonst leicht versagt.

Die Vorrichtung 1) ausschliefslich der Gruben kostete bei C. L. Strube in Magdeburg-Buckau rund 160 M, die Herrichtung der Gruben 75 M., während die von Lübbecke und Körting 350 und 400 M. kosten. Sie gestattet durch einfaches Umschalten der Ventile nach vorgenommener Reinigung der Wagen mit heifsem Wasser sofortiges Entseuchen mit Sodalauge im Sinne der Vorschrift.

Hierbei wird dauernde Erhitzung der Sodalauge auf 70 ° C. erreicht, während die Vorschrift nur 50 ° C. verlangt. Ferner ist durch das Spritzen unter Dampfdruck besseres Eindringen der Sodalauge in alle Fugen und fehlerhaften Stellen des Wagenkastens, also zuverlässigere Entseuchung gewährleistet.

Die Vorrichtung ermöglicht das Reinigen der Wagen sowohl mit kaltem Prefswasser und heifsem Wasser, als auch nachfolgendes Entseuchen mit Sodalauge in verhältnismäfsig kurzer Zeit. Das Entseuchen mit Sodalauge nimmt bei einem gewöhnlichen Wagen bis $1\,^1/_2$ Minuten in Anspruch.

In Abb. 9 und 10, Taf. XL sind weitere zweckmäfsige Anordnungen der Vorrichtung veranschaulicht. In Abb. 9, Taf. XL ist statt der Ventile II und III ein Dreiweg-Hahn II eingebaut, der die Handhabung insofern weiter erleichtert, als das Umstellen schneller bewirkt werden kann. Hierbei mufs jedoch berücksichtigt werden, dafs Dreiweghähne leicht undicht werden und fast stete Unterhaltungskosten verursachen. Ein weiterer Nachteil dieser Anordnung ist der, dafs die fahrbare Vorrichtung für verschärfte Entseuchung nicht benutzt werden kann. Die Abb. 10, Taf. XL zeigt daher dieselbe Anordnung mit zwei Ventilen und kann am meisten empfohlen werden.

Die Vorrichtung nach Abb. 9, Taf. XL ist auf Bahnhof Mayen O. und nach Abb. 8, Taf. XL auf Hauptbahnhof Trier und in Ehrang schon längere Zeit eingerichtet, und hat sich bis jetzt bewährt.

Auch die Entseuchungsanlage auf den Bahnhöfen Coblenz, Völklingen, Cochem und Karthaus wird zur Zeit mit den verbesserten Einrichtungen versehen.

Wo das Bedürfnis verschärfter Entseuchung allgemein nicht vorliegt, können vereinzelte Entseuchungen mit Kresolschwefelsäurelösungen in der bisherigen Weise durch Überwaschen oder Überpinseln ausgeführt werden. Doch ist eine zweckmäfsige Vorrichtung auch für solche vereinzelte Fälle angebracht, da es nicht ausgeschlossen ist, dafs im Falle des Ausbruches einer Seuche alle Wagen verschärft entseucht werden müssen.

Diese Vorteile bietet die vom Verfasser gebaute und unter 2) erwähnte fahrbare Dampf-Entseuchungsvorrichtung, die später näher beschrieben werden soll.

Die selbsttätige Güterzug-Sauge-Schnell-Bremse von Hardy.

Vacuum Brake Co., ltd., London.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XLI.

I. Lokomotive und Tender (Abb. 1, Taf. XLI).

Die Ausrüstung der Lokomotive und des Tenders ist die der Personenzugbremse. Die Lokomotive wird gesondert, der Tender immer mit dem Zuge gebremst. Die Ausrüstung der Lokomotive besteht für die Bremsung des Tenders und des Zuges aus einem Doppelluftsauger L mit angeschlossener Dampf-Ein- und Ausströmleitung und der Wagenbremsleitung, Hauptrohrleitung A. Die am Doppelluftsauger angebrachte Klappe K dient zur Bremsung der Lokomotive bei ganz ausgelegtem Bremshebel für Voll- oder Schnell-Bremsung des Zuges, zu welchem Zwecke sie durch eine eigene Rohrleitung mit den Bremszylindern der Lokomotive in Verbindung steht.

Die für die Bremsung der Lokomotive dienende Einrichtung besteht aus einem kleinen einfachen Luftsauger l, an den eine Dampfleitung und die zu den Lokomotivbremszylindern B und zur Klappe K führende Luftleitung a angeschlossen ist. Die Luftleitung ist zur vordern Brust der Lokomotive und zur hintern Brust des Tenders geführt, um die Bremsung der Zuglokomotive von einer Vorspannlokomotive aus zu ermöglichen. Die Luftverdünnung für die Bremsung des Zuges beträgt 35 cm, für die der Lokomotive 52 cm. An der bis zur vordern Brust der Lokomotive führenden Wagenbremsleitung A ist ein Schnellbremsventil S angebracht.

Die Bremseinrichtung des Tenders besteht aus einem oder zwei Bremszylindern B mit Sonderbehältern R, die durch Rohre mit der Wagenbremsleitung verbunden sind. Auf der Wagenbremsleitung sitzt ein Schnellbremsventil S, welches ebenso wie das auf der Lokomotive angebrachte bei einer Schnellbremsung etwa zwei Sekunden lang Luft in die Hauptrohrleitung einströmen läfst.

II. Wagen (Abb. 2, Taf. XLI).

Die Bremsausrüstung eines Wagens bildet ein Bremszylinder B mit zugehörigem Sonderbehälter R. Auf der durchgehenden Hauptrohrleitung A ist ein Schnellbremsventil S angebracht, das bei einer Schnellbremsung Luft unmittelbar in die Hauptrohrleitung A und aus dieser in den Bremszylinder eintreten läfst, jedoch nur etwa ein Drittel der Zeit offen bleibt, die der Bremszylinder zur Vollfüllung erfordert. Unterhalb des Schnellbremsventiles S ist ein Drosselungstück und ein Absperrhahn C in ein Kreuzstück D eingebaut, an den die Rohrleitung b zum Bremszylinder anschliefst.

Zum Entbremsen abzustellender Wagen ist am Sonderbehälter oder an einer von ihm abzweigenden Rohrleitung eine Entbremsluftklappe E angebracht.

Leitungswagen erhalten die durchgehende Hauptrohrleitung A mit Schnellbremsventil S. Bei Wagen mit Notbremseinrichtung zweigt von der Hauptrohrleitung ein lotrechtes mit einer Klappe abgeschlossenes Rohr ab, das in das Bremserhaus führt.

III. Bremszylinder (Abb. 3, Taf. XLI).

Der für die Güterzugbremse das erste Mal in Verwendung genommene Bremszylinder unterscheidet sich von dem bisher ausgeführten dadurch, dafs das Kugelventil nicht am Zylinderkörper, sondern im Kolben untergebracht ist. Durch diese Anordnung wird der grofse Vorteil erzielt, dafs das Kugelventil die Dichtheit des Bremszylinder-Oberteiles bei angehobenem



Kolben nicht beeinflufst, da es in dieser Stellung des Kolbens durch den Rollring vom Bremszylinder-Unterteile ganz abgeschaltet ist, somit der Rollring allein die gute Abdichtung dieser beiden Räume gegen einander besorgt.

Ferner lassen sich die Anschlüsse an die Hauptrohrleitung und den Sonderbehälter bei dieser Bremszylinder-Bauart in der einfachsten Weise bewerkstelligen.

IV. Schnellbremsventil (Abb. 4, Taf. XLI).

Das Schnellbremsventil besteht aus einem Glockenventile G mit darüber befindlichem Behälter II und dem in die durchgehende Hauptrohrleitung A eingeschraubten Kreuzstücke. Das Glockenventil hat unten das Loch 1 und oben seitlich ein Loch 2. Am untern Ende des Kreuzstückes ist das Drosselungstück d und der Absperrhahn H angebracht.

Die Wirkungsweise des Schnellbremsventiles ist folgende. Beim Laden der Bremse wird die Luft aus der Hauptrohrleitung A und durch das Loch 1 auch aus dem Behälter II ausgesaugt. Wird eine Betriebsbremsung oder eine Verzögerungsbremsung durch langsames Einlassen von Luft in die Wagenbremsleitung A ausgeführt, so wird die Luftverdünnung gleichzeitig unter und über dem Glockenventile langsam zerstört, das Ventil bleibt somit in Ruhe.

Bei einer Schnellbremsung durch plötzliches Zerstören der Luftverdünnung wird das Glockenventil G durch den plötzlich auftretenden Überdruck von unten nach oben geschleudert und solange an den Deckel angeprefst, bis die Luftverdünnung im Raume II durch die durch das Loch 2 einströmende Luft zerstört wird, worauf das Ventil wieder auf seinen Sitz niedersinkt. Sobald sich das Ventil öffnet, strömt die im Staubfilter F gereinigte Aufsenluft plötzlich in die Hauptrohrleitung A und aus dieser durch das Drosselungstück d in den Bremszylinder.

V. Anhängeventil (Abb. 5, Taf. XLI).

Das Anhängeventil wird mit dem Federringe am letzten Bremswagen im Zuge auf den Kuppelerhandgriff gehängt und mit der durchgehenden Hauptrohrleitung verbunden. Es besteht aus dem Glockenventile M und den drei Räumen I, II und III. Die mit einer engen Bohrung I versehene Klappe N trennt den unter dem Glockenventile liegenden Raum II von dem mit der Wagenbremsleitung in unmittelbarer Verbindung stehenden Raume I. Das Röhrchen O verbindet den Raum I mit dem Raume III. In diese Verbindung ist ein Ventil P eingebaut, das eine enge Bohrung 2 besitzt. Eine weitere Bohrung 3 von etwas gröfserm Durchmesser ist in dem Ventilgehäuse angeordnet.

Beim Laden der Bremse wird aus dem Raume II durch die sich öffnende Klappe N, aus dem Raume III durch die Bohrungen 2 und 3 Luft ausgesaugt, bis in allen Räumen dieselbe Luftverdünnung herrscht.

Wird eine Betriebs- oder Verzögerungsbremsung auf der Lokomotive durch langsames Einlassen von Luft in die Wagenbremsleitung eingeleitet, so wird die Luftverdünnung gleichzeitig in den Räumen II und III durch Einströmen von Luft durch die Bohrungen 1, 2 und 3 zerstört, somit bleibt das Ventil M in Ruhe.

Bei einer Schnellbremsung durch plötzliches Zerstören der Luftverdünnung schleudert die in den Raum I eintretende Luftwelle das Ventil P auf seinen Sitz, wodurch die Bohrung 3 abgesperrt wird. Gleichzeitig wird die Klappe N dicht auf ihren Sitz geprefst. Die Luft strömt somit in den Raum II nur durch die Bohrung 1 und in den Raum III nur durch die Bohrung 2 ein. Wegen Ungleichheit der Räume II und III und der Bohrungen 1 und 2 wird im Raume II die Luftverdünnung schneller zerstört als im Raume III. Das Ventil M wird daher nach Verlauf einer bestimmten Zeit durch den entstehenden Überdruck gehoben, so dafs plötzlich Luft in den Raum II und durch die sich öffnende Klappe N auch in den Raum I und die Wagenbremsleitung A eintritt.

Die Einrichtung ist so getroffen, dafs das Ventil M grade dann aufgeht, wenn sich die Schnellbremsventile im Zuge bereits geschlossen haben und die Ausgleich-Saugwirkung (Abschnitt VI E »Schnellbremsung«) eine gewisse Höhe erreicht hat. Der Eintritt der Luft durch das Anhängeventil bewirkt eine neuerliche Schnellbremswirkung, jedoch von hinten nach vorn. Das Ventil M bleibt so lange offen, wie zur Vollfüllung der Bremzylinder nötig ist.

VI. Wirkungsweise der Bremse.

A) Laden der Bremse. Der Bremshandgriff wird in die Stellung »Bremse los« gebracht, wobei der grofse und der kleine Luftsauger des Doppelluftsaugers L (Abb. 1. Taf. XLI) arbeiten. Aus allen Räumen der Bremse des Tenders und des Zuges wird Luft bis zu 35 cm Luftverdünnung ausgesaugt. Das Aussaugen der Luft aus den Räumen der Lokomotivbremse bis 52 cm Verdünnung besorgt der Lokomotivsauger l (Abb. 1, Taf. XLI).

B) Bremsprobe. Zur Erprobung der Bremse wird der Bremshandgriff in die Stellung »Alles gebremst« und hierauf sofort wieder in die Stellung »Bremse los« gebracht. Der auf Null gesunkene, hierauf wieder bis etwa 30 cm steigende rechte Zeiger des Saugmessers fällt bei Anlangen der Rückschnellbremsung vom Anhängeventile (Abb. 5, Taf. XLI) aus auf der Lokomotive abermals, was ein untrügliches Zeichen für den Lokomotivführer ist, dafs der Zug vollständig verbunden und die Bremse in Ordnung ist.

C) Fahrt. Der Bremshandgriff bleibt in der »Fahrt«-Stellung. Nur der kleine Luftsauger des Doppelluftsaugers L und der Lokomotivsauger l arbeiten zur Erhaltung der vorgeschriebenen Luftverdünnung.

D) Betriebs- oder Verzögerungs-Bremsung. Der Bremshandgriff wird langsam von der »Fahrt«-Stellung gegen die Stellung »Wagenzug gebremst« bewegt, wobei die Luftverdünnung je nach der Stellung des Griffes langsam mehr oder weniger zerstört, somit die Bremse des Zuges je nach Bedarf mehr oder weniger kräftig angezogen wird. Die Lokomotivbremse bleibt in Bereitschaft.

E) Schnellbremsung. Der Bremshandgriff wird rasch in die Stellung »Alles gebremst« gebracht. Dies bewirkt plötzliches Einströmen der Aufsenluft in die Wagenbremsleitung A, so dafs sich alle Schnellbremsventile G nach einander öffnen. Das Anheben der Schnellbremsventile bewirkt plötzliches Anfüllen der Wagenbremsleitung A mit Luft. Da die Schnell-

bremsventile jedoch nicht so lange offen bleiben, wie zum Vollfüllen der Bremszylinder nötig wäre, so wird die Luft nach dem Schliefsen der Schnellbremsventile aus der Wagenbremsleitung und aus den Schnellbremsventilen durch die Bremszylinder abgesaugt, so dafs in der Wagenbremsleitung wieder eine Luftverdünnung, die Ausgleich-Saugwirkung, entsteht, deren Höhe von der Anzahl der Bremszylinder im Zuge abhängt. Die Schnellbremsventile sind dadurch von neuem geladen und für die Fortpflanzung einer zweiten Schnellbremsung bereit.

Nun öffnet sich plötzlich das Anhängeventil (Abb. 5, Taf. XLI) und bewirkt, wie bereits beschrieben wurde, eine Schnellbremsung von hinten nach vorn. Sind viele Bremswagen im Zuge, so genügt die abermals durch die Schnellbremsventile in die Hauptrohrleitung eingeströmte Luftmenge nicht, um die Bremszylinder vollzufüllen. In diesem Falle bewirkt dies die durch den Doppelluftsauger von vorn, und das offene Anhängeventil von hinten nachströmende Luft. In der Stellung des Bremshandgriffes »Alles gebremst« ist auch die Lokomotive mitgebremst.

F) Lösen der Bremse. Der Bremshandgriff wird langsam erst in die »Fahrt«-Stellung, hierauf nach kurzem Verweilen in die Stellung »Bremse los« gebracht.

Über neuere Versuche mit der selbsttätigen Güterzug-Sauge-Schnell-Bremse ist auf Seite 249 dieses Heftes berichtet.

Weltausstellung in Buenos Aires*), Argentinische Republik.

Verlängerung der Anmeldefrist zur Teilnahme an der Ausstellung.

Unter Berücksichtigung verschiedener erhaltener Gesuche europäischer Beteiligter um Verlängerung der Anmeldefrist hat der ausführende Ausschufs beschlossen, dafs die Gesuche um Überlassung von Platz bis zum 10. September an den hiesigen Ausschufs, an die ausländischen Vertreter aber bis zum 10. August 1909 eingereicht sein müssen.

Die Gesuche betreffs Einrichtung von Sonderbauten können nur bis zum 25. Juli 1909 entgegengenommen werden.

Telegraphische Adresse: Extrater.

Codex { A. B. C. 5. Edition
Lieber.

Ausführender Ausschufs:
Dirección General de Ferrocarriles,
Buenos Aires, Casa de Gobierno.

Generalausstellungs-Kommissar: Alsina 331, Buenos Aires.

*) Organ 1909, S. 166.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Der Schlammeinbruch am Lötschberg-Tunnel.

Von A. Trautweiler, Strafsburg i. E.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1909, Januar, Nr. 1, S. 64. Mit Abbildungen.)

Am 24. Juli 1908 morgens 3 Uhr erfolgte beim Abschiefsen am Stollenorte auf der Nordseite des im Baue begriffenen 14 km langen Lötschberg-Tunnels*), 2700 m vom Eingange, ein Schlammeinbruch, der 25 Arbeiter tötete. Der Schlammstrom bewegte sich mit grofser Schnelligkeit und Gewalt 1600 m weit. Der Ort befindet sich unter dem Gasterntale, in einer Tiefe von nur 180 m unter der Talsohle. Über dem Orte ist ein Trichter von 60 m Durchmesser entstanden, der mit Wasser gefüllt ist. Mit der Räumung des Stollens gelangte man bis etwa 1400 m vom Tunneleingange und hat hier, um die Arbeit im übrigen Stollen zu sichern, eine 6 m dicke Sperrmauer errichtet, in die Röhren für den Abflufs des Wassers eingefügt sind. Ein Ausschufs von Sachverständigen ist damit beschäftigt, die Sachlage zu begutachten.

Die Kander biegt am Ende des Gasterntales rechtwinkelig nach Norden ab und fällt durch die Gasternklus, eine 700 m lange Schlucht, von 1360 m auf 1200 m Meereshöhe herunter. Man scheint angenommen zu haben, dafs hier der Flufs auf einer nackten Felssohle dahinstürze, die gewissermafsen eine Barre gegen den oberhalb liegenden, mit Geschiebe gefüllten Kessel des Gasterntales bilde. In diesem Falle war es freilich unwahrscheinlich, dafs der Felsgrund des Kessels viel tiefer liege als die Barre. Wahrscheinlich haben aber hier Blöcke, die von den seitlichen Felswänden heruntergestürzt sind, eine ursprünglich sehr tief ausgenagte Schlucht mehrere hundert Meter hoch ausgefüllt und dabei das Geschiebebecken des Gasterntales immer höher aufgestaut. Dann kann offenbar der Felsgrund in diesem Tale sehr tief liegen.

Ein Vorschlag, der viel Aussicht auf Erfolg zu haben scheint, besteht darin, unter Beibehaltung des unversehrt gebliebenen Tunnelteiles von der gegenwärtigen Linienführung nach Osten hin so weit abzuweichen, dafs der Talgrund sicher im festen Fels unterfahren werden kann (Textabb. 1). Die

Abb. 1.

Lösung hätte eine Verlängerung des Tunnels um etwa 800 m im Gefolge, sowie die Unbequemlichkeit, statt eines geraden einen mehrfach geknickten Tunnel zu haben. B-s.

*) Organ 1909, S. 201.

Brücke der Stadtbahn in Paris über den Kanal Saint-Martin.

(Nouvelles Annales de la Construction 1909, Februar, 6. Reihe, Band VI, Sp. 19. Mit Abbildungen.)

Die Linie 5 Nordbahnhof-»Gare d'Orléans« der Stadtbahn in Paris*) erhebt sich beim Verlassen des Boulevard Bourdon aus der Erde, um den Kanal Saint-Martin zu überschreiten. Um die beiden in einem Bogen liegenden Gleise zwischen die Hauptträger der Brücke einlegen zu können, sind

*) Plan Organ 1908, Taf. XXXIX, Abb. 8 und 1909, S. 97.

die Gleise von den Bogenanfängen an entsprechend auseinandergezogen. Die Brücke liegt in einer nach Osten gerichteten Steigung und schief zur Achse des Kanales. Sie hat drei gleichlaufende Hauptträger aus Fachwerk von 33,28 m Stützweite und 3 m Höhe. Diese bestehen aus 13 Feldern von 2,56 m Weite; jedes Feld ist durch senkrechte Pfosten begrenzt und enthält zwei gekreuzte Schrägen. In den Knoten des Untergurtes sind Querträger angebracht, die durch unter den vier Schienenreihen angeordnete Längsträger verbunden sind. Diese tragen einen Belag aus Riffelblech, auf dem die Vorrichtungen zur Befestigung der Gleise ruhen.

B— s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Bahnhof »Quai de Passy« der Pariser Stadtbahn.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, April, Reihe 6, Band IV, Sp. 51, 55 und Juni, Sp. 81. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 5 auf Tafel XLII.

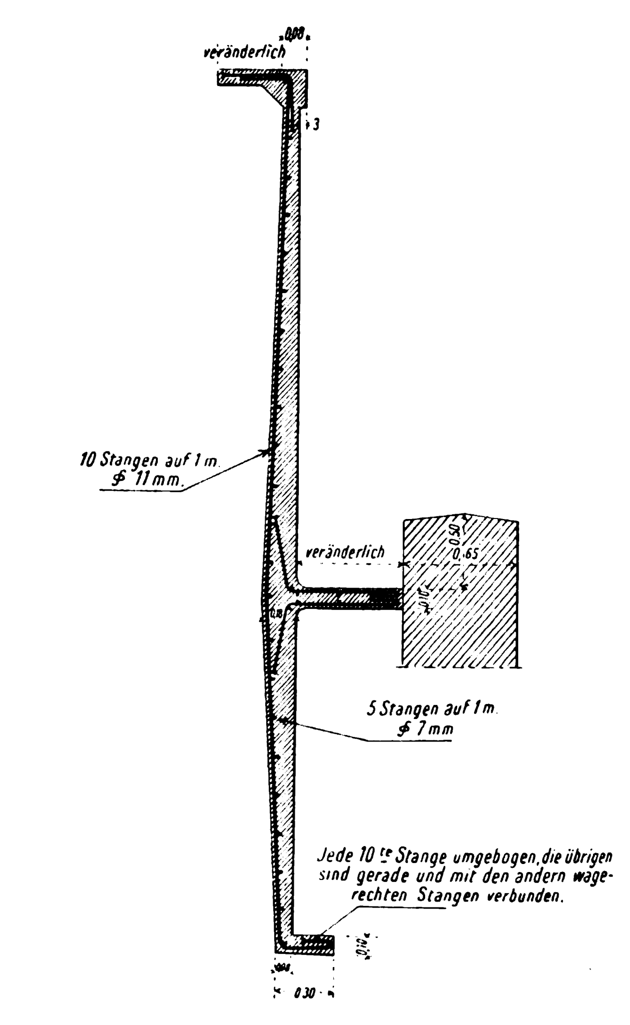
Der Bahnhof »Quai de Passy« der Pariser Stadtbahn (Abb. 1 bis 5, Taf. XLII) liegt auf der Linie Étoile-»Gare d'Orléans« an der Stelle, wo die Linie in halber Höhe des Hügels von Passy aus der Erde kommt, um die Seine und die Ebene von Grenelle oberirdisch zu kreuzen. Er stellt eine Verbindung von drei verschiedenen Bauarten dar, die sich auf ebensoviele Teile verteilen, und zwar liegt er auf 23,90 m in bedecktem Einschnitte, auf 22,01 m in offenem Einschnitte und auf 29,69 m über der Strafse.

Der Bahnhof liegt in »Rue Alboni« auf dem von dieser Strafse gekreuzten »Square Alboni«. Wegen des Bahnhofsbaues mufste eine in der Achse des »Square Alboni« befindliche, den obern und untern Teil der »Rue Alboni« verbindende Treppe entfernt werden. Zur Erhaltung dieser Verbindung wurden zwei, an beiden Seiten des Bahnhofes entlanglaufende Treppen angelegt. Die Breite des ganzen Bauwerkes wurde hierdurch auf 25 m gebracht, und da die »Rue Alboni« nur 15 m breit ist, so mufste die Stadt zwei 5 m breite Streifen von dem auf beiden Seiten der Bahn befindlichen Gelände des »Square Alboni« erwerben.

Der über der Strafse liegende Teil des Bahnhofes bildet zwei Öffnungen mit vier Trägerreihen. Am Anfange dieses Teiles ist eine Stützmauer errichtet, auf der das eine Ende der inneren Träger der ersten Öffnung ruht, während das entsprechende Ende der äufseren Träger auf den Seitenmauern der Strafsentreppen liegt. Das andere Ende der vier Träger der ersten, sowie die Träger der zweiten Öffnung ruhen auf gufseisernen Säulen. Diese sind gleichlaufend mit der westöstlichen Fluchtlinie des »Square Alboni« gestellt, um die den Platz in dieser Richtung begrenzende Strafse freizulassen. Das andere Ende des Bahnhofes ist wegen der benachbarten Gebäude der »Rue Alboni« ebenfalls schräg zur Bahnachse angeordnet.

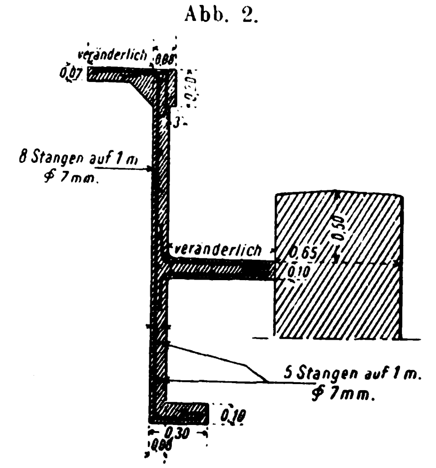
Die Treppen liegen bis zu 3 m tiefer, als der Erdboden des »Square Alboni«, und da die Breite des ganzen Bauwerkes auf 25 m beschränkt war, so mufsten Stützmauern verwendet werden. Um die für die Mauern erforderliche Geländebreite möglichst zu beschränken, wurden Mauern aus Eisenbeton nach der Bauart Piketty angelegt. Die Mauer hat die Form eines senkrecht gestellten Wagebalkens, dessen Halter sich gegen die das äufsere Gitter der Treppe tragende Wange stützt. Wegen der verschiedenen Höhe der zu stützenden Erdmassen wurden fünf verschiedene Mauerquerschnitte verwendet, von denen zwei in Textabb. 1 und 2 dargestellt sind. Diese entsprechen den beiden Hauptarten; die eine, mit äufserer Verstärkung, ist für die grofsen Höhen, die andere, mit einfachem rechteckigen Querschnitte für die geringen Höhen verwendet.

Abb. 1.



Der Eingang zum Bahnhofe ist auf dem in halber Höhe der nördlichen Strafsentreppe liegenden Absatze angeordnet.

Abb. 2.



An dieser Stelle ist ein die Fahrkartenausgabe und die Bücherei enthaltendes Gebäude errichtet. Der Eingang zum Bahnhofe erfolgt an der einen Seite des Gebäudes, an der andern Seite befindet sich der Ausgang für die vom angrenzenden Bahnsteige kommenden Fahrgäste. Der Übergang vom nördlichen zum südlichen

Bahnsteige erfolgt auf einer unter den Gleisen hindurchführenden Brücke, deren Enden mit den Bahnsteigen durch Treppen verbunden sind. Der Ausgang für die vom südlichen Bahnsteige kommenden Fahrgäste erfolgt durch eine im Einfriedigungsgitter des Bahnhofes angebrachte Tür in Höhe des dem nördlichen Treppenabsatze mit dem Gebäude entsprechenden Absatzes der südlichen Strafsentreppe.

Die Bahnsteige sind mit je einem »Schmetterlings«-Dache versehen. B—s.

Bahnhof »Place Denfert-Rochereau« der Pariser Stadtbahn.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, April, Reihe 6, Band IV, Sp. 49. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel XLII.

Der unterirdische Bahnhof »Place Denfert-Rochereau« der Pariser Stadtbahn ist ein Übergangsbahnhof der südlichen Linie Nr. 2 Étoile-»Gare d'Orléans« und der Linie Nr. 4 »Porte de Clignancourt«-»Porte d'Orléans«.

Seine Zugänge sollen daher die beiden Linien bedienen, doch sind zunächst nur die für die erstgenannte Linie erforderlichen Bauten ausgeführt; nur einer der Verbindungsgänge zwischen den beiden Bahnhöfen ist sofort angelegt, da seine spätere Ausführung schwierig sein könnte. Von der Strafse aus führt eine 5 m breite Treppe nach der die Fahrkartenausgabe enthaltenden Eingangshalle (Abb. 6, Taf. XLII). Von da führt eine 2 m breite Treppe, die als Ausgang für die aus der Richtung von »Place de l'Étoile« kommenden Fahrgäste dient, nach einem mit dem Bahnsteige der Richtung »Place d'Italie« bündig liegenden 3 m breiten Gange. Ferner geht von der Halle ein 5 m breiter Gang aus, der als Eingang für die nach den beiden Richtungen abfahrenden Fahrgäste, sowie als Ausgang für die aus der Richtung von »Place d'Italie« kommenden Fahrgäste dient. Auf diesen Gang folgt eine über dem Tunnel der Linie Nr. 4 »Porte de Clignancourt«-»Porte d'Orléans« angelegte Brücke und darauf eine 3 m breite Treppe, die nach einer zweiten 4,50 m breiten Brücke führt, von deren Enden die beiden nach den Bahnsteigen führenden Treppen abgehen.

Die die beiden Brücken verbindende Treppe (Abb. 7, Taf. XLII) ist der Länge nach für Abfahrt und Ankunft in zwei Teile geteilt. Die Treppenläufe sind so angeordnet, dafs die Abfahrenden auf einer Eisenbetondecke über die Ankommenden hinweggehen und so eine Kreuzung der beiden Verkehrsrichtungen vermieden wird.

Neben der Ausgangstreppe für die aus der Richtung von »Place de l'Étoile« kommenden Fahrgäste ist ein 3 m breiter Gang zur Verbindung der beiden Bahnhöfe angelegt. B—s.

Verschiebebahnhof Gardenville der Neuyork-Zentralbahn.

(Engineering Record 1908, November, Band 58, S. 510. Mit Abbildung.)

Hierzu Lageplan Abb. 5 auf Tafel XL.

Der im Baue befindliche Verschiebebahnhof Gardenville der Neuyork-Zentralbahn (Abb. 5, Taf. XL) liegt östlich von Buffalo, in geringer Entfernung von der Stadtgrenze. Er ist ungefähr 700 m breit, 6 km lang und kann 21 406 Wagen aufnehmen. Er ist zweiseitig angelegt. Am Westende mündet die Lake-shore-Michigan-Südbahn, am Ostende die Neuyork-Zentral- und Hudsonflufs-Bahn. Die beiden Haupt-Verschiebeanlagen sind in Anlage und Gröfse annähernd gleich, mit der Ausnahme, dafs die Eisversorgungsanlage, die nahe den Ausbesserungsgleisen für aus Westen kommende Wagen angeordnet ist, und dafs der Viehhof, für den der Raum vorgesehen, der Entwurf aber noch nicht festgelegt ist, gemeinsam benutzt werden. Die Einrichtungen für den Lokomotivdienst und für die Wagenausbesserung sind doppelt vorhanden; die westlichen sind für die Lake-shore-Bahn, die östlichen für die Neuyork-Zentralbahn bestimmt. Die Einfahrgleise für jede Richtung liegen neben den Ausfahrgleisen der andern. Jede der beiden Haupt-Verschiebeanlagen liegt in ihrer Fahrrichtung links von der andern. Die Hauptgleise sind getrennt so um den Bahnhof herumgeführt, dafs sie ihn inselartig einschliefsen.

Für jede Richtung sind 20 Einfahrgleise vorgesehen. An der linken Aufsenseite der Einfahrgleise sind zwei Durchfahrgleise angeordnet, auf denen die keiner Auflösung bedürfenden Züge durchfahren können. Die Ausgangs-Weichenstrafsen der Einfahrgleise setzen sich als drei Ablaufgleise bis dicht an den Ablaufberg fort, der ungefähr 400 m von der letzten Weiche der Einfahrgleise entfernt ist.

Die Richtungsgruppe enthält 52 durch vier Weichenstrafsen zugängliche Gleise, die alle in das eine Gleis des Ablaufberges auslaufen. Die Richtungsgleise sind in verschiedene, mit je einer besondern Ausgangs-Weichenstrafse versehene Gruppen geteilt. Die Teile dienen folgenden Zwecken:

A. Ordnung für Buffalo-Ort,
B. Sammelgleise,
C. Ordnung für Nebenlinien,
D. Buffalo-Ort und Übergabe,
E. Ordnung für Hauptlinien,
F. Wagenladungs- »tonnage«-Züge,
G. Fahrplan- und Bedarfszüge: »symbol time and drop trains«,
H. Hauptsammelgleise für Buffalo-Ort,
J. Ordnung für Nebenlinien.

Von den sechs Gleisen an der linken Aufsenseite der Richtungsgleise für die aus Westen kommenden Wagen ist das äufserste für die zu wägenden Wagen bestimmt, dann folgen zwei Gleise für Viehwagen, eines für mit Eis zu versorgende und zwei für beschädigte Wagen; von den drei Gleisen an der linken Aufsenseite der Richtungsgleise für die aus Osten kommenden Wagen ist das äufserste für zu wägende, die beiden andern sind für beschädigte Wagen bestimmt.

Aus dem Gleise für zu wägende Wagen zweigt an dem nach dem Ablaufberge hin liegenden Ende rückwärts das Wägegleis ab. Die Wagen werden über die Wage zurückgezogen und, nachdem sie gewogen sind, auf dem über den Ablaufberg hinauslaufenden Wägegleise nach den Ablaufgleisen gezogen und wieder über den Ablaufberg in die Richtungsgleise gedrückt.

Auf die Richtungsgleise C für Nebenlinien folgen die fünf Ordnungsgleise J. Auf die Richtungsgleise D für Orts-, Übergabe- und Umlade-Wagen folgen die Ordnungsgleise A für Ortswagen, Aufstellgleise für Übergabewagen und die mit diesen verbundene Umladeanlage. Die Gleise B sind Sammelgleise.

Auf die Ordnungsgleise A für Ortswagen folgen die vier Haupt-Sammelgleise H für den Ortsverkehr.

Für jede Richtung sind 20 Ausfahrgleise für Wagenladungszüge vorgesehen. Diese liegen neben den Einfahrgleisen der andern Richtung. Für die Ausfahrt von Stückgutzügen sind vier Gleise vorgesehen. Neben diesen liegen die Ausfahrgleise für Stückgut-Wagenladungszüge.

Die einer Ordnung nach Bestimmungsorten bedürfenden Wagen werden, nachdem sie in die Richtungsgleise für Stückgut-Wagenladungszüge gesetzt sind, über einen zweiten Ablaufberg in die Ortsordnungsgruppe gedrückt. Diese enthält 22 in vier Weichenstrafsen auslaufende Gleise. Die Ortsordnungsgleise sind unmittelbar mit den Ausfahrgleisen für Stückgut-Wagenladungszüge und durch Weichenverbindungen mit den Mitten der Ausfahrgleise für Stückgutzüge verbunden.

Die Wagen-Ausbesserungsgleise für jede Richtung sind zur schnelleren Entfernung der ausgebesserten Wagen in drei kurze Gruppen geteilt. Die Ausgangsweichen der neben den Richtungsgleisen liegenden beiden Gleise für beschädigte Wagen sind unmittelbar mit einer Gruppe von Aufstellgleisen verbunden. Die Weichenstrafse dieser Gleise führt rückwärts in ein Durchfahr- und Umsetz-Gleis, über das die Wagen nach den Ausbesserungsgleisen zurückgezogen werden können. Die Ausbesserungsanlage liegt unmittelbar neben der Betriebstelle für den Lokomotivdienst und daher in vorteilhafter Nähe von deren Kesselhause und Werkstätten.

In der Nähe jeder der beiden Betriebstellen für den Lokomotivdienst sind zwei Packwagengleise vorgesehen, je ein weiteres befindet sich nahe den beiden Enden des Bahnhofes zwischen den Einfahr- und den Ausfahr-Gleisen, unmittelbar hinter einem Aufstellgleise, auf dem die Zuglokomotiven warten, um ihre in den Ausfahrgleisen stehenden Züge zu übernehmen.

Die Aufnahmefähigkeit der Bahnhofsteile ist die folgende:

	für Ost	für West	im Ganzen	
Ankunft	2000	2000	4000	Wagen
Ordnung nach Linien	3221	3195	6416	„
„ „ Bestimmungorten	530	530	1060	„
Übergabe	325	325	650	„
Aufstellung	231	231	462	„
Eisversorgung	300	—	300	„
Ausbesserung	590	590	1180	„
Aufstellung beschädigter Wagen	190	220	410	„
Sammelgleise	344	344	688	„
Kohlenbahnhof	153	145	298	„
Packwagen	86	86	172	„
Wagenladungsgüter (tonnage advance)	2000	2000	4000	„
Stückgut-Wagenladungen (symbol advance)	290	290	580	„
Stückgut (drop and pick-up advance)	400	400	800	„
Verschiedene	195	195	390	„
Zusammen	10 855	10 551	21 406	„

B-s.

Bahnhof »Place d'Italie« der Pariser Stadtbahn.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, April, Reihe 6, Band IV, Sp. 50. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel XLII.

Der Bahnhof »Place d'Italie« der Pariser Stadtbahn (Abb. 8, Taf. XLII) besteht in Wirklichkeit aus zwei verschiedenen Bahnhöfen; der eine, gewölbter Bauart mit Zwischenbahnsteig, liegt in der Schleife der südlichen Linie Nr. 2 Étoile-»Gare d'Orléans«, der andere, gewöhnlicher Bauart mit zwei Aufsenbahnsteigen, in der Nähe des Verbindungspunktes dieser Linie mit der Linie Nr. 6 »Place de la Nation«-»Place d'Italie«, deren Endbahnhof er ist.

Der Zugang ist für beide Bahnhöfe gemeinsam. Von der Strafse aus führt eine 5 m breite Treppe nach der die Fahrkartenausgabe enthaltenden Eingangshalle, von der zwei Treppen nach den beiden Bahnhöfen führen. Die Treppe des Bahnhofes mit Zwischenbahnsteig hat zwei durch einen Absatz getrennte Läufe, die nach dem Bahnhofe gewöhnlicher Bauart führende bildet den Ausgang dieses Bahnhofes und endigt an einer am Ende dieses Bahnhofes über dem Tunnel angelegten Brücke, von der zwei 2,75 m breite Treppen nach den Bahnsteigen führen.

Eine zweite, 3 m breite Brücke führt über den Absatz zwischen den beiden Läufen der ersten Treppe und ist einerseits durch eine 1,50 m breite Treppe mit der ersten Brücke, andererseits durch einen 2 m breiten Gang mit der Eingangshalle verbunden, bildet also den Eingang des Bahnhofes gewöhnlicher Bauart, so dafs jede Kreuzung der Verkehrsrichtungen vermieden wird.

Für den Übergang von einem Bahnhofe zum andern ist eine 3 m breite Treppe hergestellt, die die erste Brücke mit dem Absatze der nach dem Zwischenbahnsteige führenden Treppe verbindet.

B—s.

Schnellumschaltung für Lokomotiv-Hebeböcke.

Bei elektrisch betriebenen Lokomotiv-Hebeböcken wird die Übertragung des elektrischen Antriebes auf die Kurbelwellen der einzelnen Hebeböcke durch an diesen befindliche Zahnradvorgelege bewirkt. Diese Antriebweise, bei der die für Handbetrieb vorgesehenen Kurbeln entfernt werden müssen, läfst nur ein gleichmäfsiges Heben und Senken aller vier zu einem Satze gehörigen Hebeböcke zu. Soll die zu hebende Lokomotive aber nach irgend einer Seite hin geneigt gestellt werden, so kann dies bei den nur elektrisch betriebenen Hebeböcken nur dann ausgeführt werden, wenn bei dem einen oder andern Hebebocke oder auch bei einem Hebebockpaare die Vorgelegewelle unter grofsem Zeitaufwande abgenommen wird und die Handkurbeln wieder angebracht werden. Dies hat aufser Kosten und Zeitverlust noch den Nachteil, dafs es nicht möglich ist, nach Ausschaltung eines oder mehrerer Hebeböcke die anderen elektrisch weiterbetreiben zu lassen.

Diese Übelstände werden durch die dem Werdohler Stanz- und Dampfhammer-Werke A. Schlesinger in Werdohl, Westfalen, geschützte, »Momentumschaltung«*) genannte Vor-

*) D. R. P. Nr. 142672.

richtung vermieden, die die Möglichkeit bietet, bei jedem einzelnen Hebebocke durch kurzen Hebeldruck den elektrischen Antrieb in Handbetrieb und umgekehrt umzuschalten.

Mittels dieser Umschaltvorrichtung kann die zu hebende Lokomotive beliebig schiefgestellt werden, indem einzelne Hebeböcke ausgeschaltet und nur noch die übrigen elektrisch betrieben werden. Auch können einzelne Hebeböcke vom elektrischen zum Hand-Betriebe umgeschaltet werden, während die übrigen weiter elektrisch betrieben werden, oder auch stillstehen.

Abb. 1.

Wie Textabb. 1 zeigt, wird für die Schnellumschaltung für Hand- und für Kraft-Betrieb je eine besondere Welle angeordnet, die unabhängig von einander mittels einer verstellbaren Kuppelung auf das übrige Hebebockgetriebe wirken. Die Abbildung zeigt für den elektrischen Betrieb den Antrieb durch Schnecke und Schneckenrad, für den Handbetrieb einen solchen durch Kegelräder.

Die Vorrichtung läfst sich auch an vorhandenen, nur für Handbetrieb eingerichteten Hebeböcken anbringen, die sich dann auch für elektrischen - Antrieb verwenden lassen. Das Anbringen erfolgt sehr schnell mittels einiger Schrauben.

—k.

Bahnhof »Gare d'Orléans« der Pariser Stadtbahn.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, Reihe 6, Band IV. April, Sp. 52 und November, Sp. 161. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 und 10 auf Tafel XLII.

Der Bahnhof »Gare d'Orléans« der südlichen Linie Nr. 2 Étoile-»Gare d'Orléans« der Pariser Stadtbahn ist im Innern der Halle des Austerlitzbahnhofes der Orléans-Bahn über den Gleisen dieser Bahn angelegt.

Die Haltestelle besteht aus zwei neben einander liegenden Brücken, die die Mittelhalle des Austerlitzbahnhofes mit einer Öffnung von 52,6 m Stützweite überschreiten. Jede von ihnen trägt einen 4,3 m breiten Bahnsteig und ein Gleis. Die Durchfahrtshöhe über den in verschiedener Höhe liegenden Gleisen der Orléans-Bahn beträgt mindestens 5,75 m. Jede der beiden Brücken hat zwei Träger unveränderlicher Höhe von 6,45 m in 8 m Mittenabstand. Die Brückenbahn besteht aus Backsteinkappen zwischen Querträgern mit Hintermauerung aus Beton. Zwischen den Querträgern liegen vier Reihen Längsträger. Jeder Bahnsteig wird von zwei Längsträgern getragen, von denen der eine neben dem Hauptträger, der andere über dem dritten der zwischen den Querträgern liegenden Längsträger liegt.

Die neben einander liegenden Hauptträger der beiden Brücken sind an den Pfosten durch Gitterwerk verbunden. Jede Pfosten-Querreihe ist oben mit Fachwerkstäben versehen.

Der Bahnhof hat an seinen beiden Enden Zugangsbauten, die den Übergang von und nach den Linien der Orléans-Bahn vermitteln, aufserdem einen unmittelbaren Zugang nach dem Stadtbahnhofe.

Die Zugänge sind im Innern der Ankunft- und Abfahrt-Gebäude des Austerlitzbahnhofes angelegt. Der Eingang erfolgt durch Öffnungen in den Seiten der Gebäude. Die beiden Zugänge haben im Wesentlichen gleiche Anordnung. Von einer Vorhalle führen zwei 2,75 m breite Treppen mit zwei rechtwinkelig zu einander liegenden Läufen nach der die Fahrkartenausgabe enthaltenden Eingangshalle, von der zwei Treppen mit je zwei Läufen über den unteren Treppen nach den Bahnsteigen führen.

Die Treppen bestehen aus Eisen, ihre in den Richtungswechseln angeordneten Absätze aus Eisenbeton. Die Decke der die Fahrkartenausgabe enthaltenden Eingangshalle besteht aus Backsteinkappen zwischen eisernen Trägern. Das Übrige ist aus Eisenfachwerk mit verglasten Feldern hergestellt.

B—s.



Maschinen und Wagen.

Versuche mit durchgehenden selbsttätigen Bremsen bei Güterzügen.

(Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines, 1908, März, Nr. 10, S. 153. Nr. 12, S. 180 und Nr. 13, S. 206. Mit Abb.; Glasers Annalen, 1908 März, Heft 5, S. 90 und Heft 6, S. 107. Mit Abb.; „Die Automatische Vakuum-Güterzugschnellbremse und ihre Erfolge", Druckschrift der Vakuum-Brake-Company Limited in London, Hauptvertretung in Wien. Mit Abb.)

Zur eingehenden Untersuchung der wichtigen Frage der Bremsung langer Güterzüge mit einer durchgehenden Bremse hat der Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen einen Unterausschufs eingesetzt, als dessen Mitglieder die bayerischen Staatseisenbahnen, die Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen und die ungarischen Staatseisenbahnen in den Jahren 1903 und 1904 die Westinghouse-Schnellbremse an Güterzügen verschiedener Zusammensetzung bis zu einem Zuggewichte von 1040 t erprobten.*) Im Jahre 1905 folgten die preufsischen Staatsbahnen mit der Knorr-Bremse an gemischten Versuchszügen von 623 t und 856 t. Die mit diesen Bremsarten angestellten Versuche befriedigten nicht, da bei einzelnen Bremsungen starke Stöfse und Zugtrennungen vorkamen. Günstigere Ergebnisse hat die Pfalz-Bahn im Oktober 1905 mit der Zweikammer-Carpenter-Druckluftbremse an einem Probezuge von 752 t zu verzeichnen. Alle diese Versuche sind im Flach- und Hügellande durchgeführt, wobei in den Versuchszügen nur die Hälfte der Achsen gebremst war. Nunmehr wurde durch den Unterausschufs für die weitere Durchführung der Versuche eine Folge wesentlich strengerer Bedingungen ausgearbeitet, die zunächst den Versuchen des österreichischen Eisenbahnministeriums im Oktober 1906 auf den Strecken Sigmundsherberg-Tulln, Absdorf-Hadersdorf und Sigmundsherberg-Hadersdorf und im Mai 1907 auf dem Arlberge zu Grunde lagen. Nach den wichtigsten der neuen Bestimmungen mufs die Zuglänge mindestens 150 Achsen betragen, das Zuggewicht soll ohne Lokomotive und Tender rund 1100 t sein, die Versuche sollen auch auf langen und starken Gefällstrecken und zwar an Zügen vorgeführt werden, bei denen alle Achsen gebremst sind. Bei der Wichtigkeit der Einführung einer einheitlichen Güterzugbremse für den Durchgangs- und Grenz-Verkehr hatten die verschiedenen Regierungen Europas und die meisten europäischen Eisenbahnverwaltungen zu den Versuchen am Arlberge auf eine Einladung des österreichischen Eisenbahnministeriums Vertreter entsandt. Im Juli 1907 führten sodann die ungarischen Staatseisenbahnen dem Unterausschusse einen mit einer abgeänderten Westinghouse-Schnellbremse ausgerüsteten Zug im Gewichte von 1172 t gemäfs den neuen Versuchsbedingungen vor, denen sich im Laufe des Jahres 1908 weitere Versuche anderer dem Ausschusse angehöriger Bahnverwaltungen angeschlossen haben.**)

Die vom österreichischen Eisenbahnministerium zusammen mit der Wiener Hauptvertretung der »Vakuum-Brake-Company, Limited in London« erprobte Bremseinrichtung ist eine abgeänderte, selbsttätige Luftsauge-Schnellbremse, deren Hauptbestandteile Bremszylinder, Schnellbremsventil und ein am Schlufsbremswagen aufzuhängender tragbarer Anhänge- oder Schlufs-Hahn sind. Letzterer hat den Zweck, die hinteren Wagen früher voll zu bremsen, als jene in der Mitte und daher das Auflaufen auf den vordern Zugteil, die Ursache heftiger Stöfse und Zugtrennungen, zu verhindern. Die Art der Ausrüstung von Lokomotive, Tender und Wagen ist aus den Abb. 1 und 2, Taf. XLI zu ersehen. Die Lokomotivbremse ist danach vollständig von der Tenderbremse und der des Wagenzuges getrennt und kommt nur bei Voll- oder Schnellbremsungen zur Wirkung. Bremszylinder, Schnellbremshahn und Schlufshahn sind in Abb. 3 bis 5, Taf. XLI dargestellt und in ihrer Wirkung bei den einzelnen Lade-, Brems- und Löse-Stellungen auf Seite 242 dieses Heftes eingehend beschrieben. Die Tätigkeit des Schlufshahnes ermöglicht auch die zuverlässige Ausführung der Bremsprobe vom Führerstande aus infolge der eigenartigen Wirkung, die dieser Teil der Vorrichtung auf die Luft in der Hauptleitung ausübt. In dem Versuchszuge standen 70 Kohlenwagen mit 20 t Tragfähigkeit und 5 Personenwagen der Wiener Stadtbahn, die alle mit dieser Bremse ausgerüstet waren. Die Personenwagen waren in gleichen Abständen in den Zug eingestellt, dienten zur Aufnahme der Beobachter, enthielten einen an die Hauptleitung angeschlossenen Luft-Unterdruckmesser und waren unter sich und mit der Lokomotive durch Fernsprechleitung verbunden. Ein Schlufswagen enthielt aufserdem Luftmesser für Ober- und Unter-Teil des Bremszylinders, Geschwindigkeitsmesser Bauart Haufshälter, einen Bremswegmesser und eine Schreibvorrichtung, die fortlaufend folgende Aufzeichnungen besorgte:

1. Die Spannung in der Hauptleitung,
2. den Augenblick der Einleitung der Bremsung auf der Lokomotive, wozu die Vorrichtung mit einem Anzeiger am Doppelluftsauger der Lokomotive durch elektrische Leitung verbunden war,
3. die Zeit in Viertelsekunden und
4. die Spannung im Bremszylinderunterteile.

Der Bremsklotzabstand betrug im Mittel 13 mm, der mittlere Stofsflächenabstand der einzelnen Wagen 120 mm. Zwei Zeichnungstafeln geben in der Quelle eine Übersicht über die Zusammensetzung der Versuchszüge und die Verteilung der beladenen und gebremsten Wagen, die derart geändert wurde, dafs Bremsungen an etwa 60 verschiedenen Zugbildungen aus Geschwindigkeiten bis zu 50 km/St. vorgenommen werden konnten. Im Ganzen wurden mehr als 600 Bremsungen aufgezeichnet. Die Versuchsergebnisse wurden in grofsen Zahlentafeln zusammengestellt. Die ermittelten Bremswege wurden für wagerechte Bahn umgerechnet und diese Werte zur Aufzeichnung von Bremsweg- und Geschwindigkeit-Schaulinien benutzt. Die Zeitdauer des Entbremsens war vorher am stehenden Zuge genau ermittelt. Der Verlauf aller Bremsungen war bis auf einen verschwindend kleinen Teil vollkommen stofslos, der Auslauf des Zuges war sanft und der gröfsere Teil des Zuges kam in gestrecktem Zustande zum Stehen. Selbst auf den langen und starken Gefällen der Arlbergstrecke

*) Organ 1905, S. 282, 1908, S. 279 und 311.
**) Organ 1909, S. 83, 106, 131 und 153.

konnte ohne Schwierigkeit sehr gleichmäfsige Geschwindigkeit eingeregelt werden, dabei trat trotz 1,5- bis 2,25-stündiger Gefällfahrten nicht die geringste Erschöpfung der Bremskraft ein, obwohl kein Aufladen der Bremse möglich war. Die Schnellbremsungen wurden zum Teile bei gestrecktem Zuge vorgenommen, zum Teile derart ausgeführt, dafs der Zug erst bei geschlossenem Regler in der Strecke von 100 bis 300 m auf die Lokomotive auflief. Notbremsungen aus verschiedenen Teilen des Zuges verliefen ebenfalls ohne Anstand, ebenso Verschiebeversuche, die ohne Mehrbeanspruchung des Führers wegen der kürzeren Brems-Wege und -Zeiten noch Zeitersparnis ergaben. Die »Durchschlagzeit«, die vom Umlegen des Bremshandgriffes auf der Lokomotive bis zum Ansprechen des letzten Schnellbremshahnes im Zuge verstreicht, wurde mit $2^{5}/_{32}$ bis $2^{7}/_{32}$ Sek. gemessen, was bei einer Rohrleitungslänge von 795 m eine Durchschlaggeschwindigkeit von rund 360 m Sek. ergibt. Der Grad der Luftverdünnung in der Rohrleitung hatte keinen Einflufs und betrug 20, 30 und 40 cm Quecksilbersäule.

In weiteren Schaubildern gibt die Quelle die Aufzeichnungen der Schreibvorrichtung bezüglich der Drucke in den Bremszylindern der zwischengeschalteten Mefswagen wieder, woraus die durch den Schlufshahn eingeleitete frühere Schnellbremsung der letzten Wagen gegenüber der Zugmitte deutlich hervorgeht.

Die Versuche mit der selbsttätigen Luftsauge-Güterzugbremse hatten bis auf wenige Punkte den vom Unterausschusse festgelegten Bedingungen genügt, als dringender Wagenmangel die Schlufsfahrten aufschieben liefs. Die Wagen wurden während des Winters 1907/08, wie im vorhergehenden Winter, in geschlossenen Zügen zur Kohlenbeförderung benutzt, und genügten allen Anforderungen, die an die Bremse gestellt wurden. Im Jahre 1908 haben die Versuche ihre Fortsetzung gefunden.

A. Z.

Speicher-Triebwagen der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen.

(Génie civil, Dez. 1908, Nr. 8, S. 130. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2, Taf. XL.

Die in den Anfängen elektrischen Bahnbetriebes häufiger angewandte Aufspeicherung der Betriebskraft in den Fahrzeugen wurde mit Einführung der Oberleitung und der dritten Schiene eine Zeitlang vernachlässigt. Später stellten die württembergischen Staatsbahnen und die Pfalz-Bahnen wieder einige Speichertriebwagen auf solchen Strecken in Dienst, auf denen kleinere, häufiger verkehrende Zugeinheiten zwischen den Dampfzügen erwünscht waren. Auch die preufsisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung begann im Jahre 1907 mit derartigen Versuchen und rüstete einige dreiachsige und einen vierachsigen Drehgestell-Wagen mit Stromspeichern aus, die in den Bezirken der Direktionen Mainz und Saarbrücken mit gutem Erfolge in Betrieb gestellt wurden. Im Jahre 1908 wurden 57 Doppeltriebwagen mit elektrischer Speicheranlage in Bestellung gegeben, die inzwischen von den betreffenden Werken abgeliefert sind und sich bestens bewähren. Ein Teil der Wagen wurde von der Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahnwagenbau in Breslau, ihre elektrische Ausrüstung von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, ein anderer Teil von van der Zypen und Charlier in Köln-Deutz in Gemeinschaft mit den Siemens-Schuckert-Werken in Berlin und ein dritter Teil von Gebrüder Gastell in Mombach bei Mainz, deren elektrische Einrichtung von den Felten- und Guilleaume-Lahmeyer-Werken in Frankfurt a. M. geliefert.

Die Zugeinheit dieser Wagen besteht aus zwei kurzgekuppelten zweiachsigen Abteilwagen 3. und 4. Klasse (Abb. 1 und 2, Taf. XL) mit den den Wagenkasten vorgebauten niedrigen Speicherkästen. Die Wagen stehen durch Türen in den zusammenstofsenden Stirnwänden und eine kurze Brücke in Verbindung; der Zugang für die Reisenden erfolgt durch Seitentüren an den Enden der Wagenkasten. Der Raum für Reisende, der in der Wagenhälfte III. Klasse 46, in der IV. Klasse 54 Plätze enthält, ist durch eine Querwand in ein grofses 6195 mm langes und in ein kleines Abteil von 1530 mm Länge zerlegt, welch letzteres sich am Kurzkuppelende befindet und in der Wagenhälfte IV. Klasse nötigenfalls als Gepäckraum, in der Wagenhälfte III. Klasse wenn nötig als Abteil II. Klasse benutzt werden kann. Das Dienstgewicht des vollbesetzten Wagens beträgt 62 t, das Leergewicht 55 t. Bei einem Achsstande der Untergestelle von je 8,8 m ist die ganze Länge des Doppelwagens zwischen den Stofsflächen 25,61 m. Der Speicher besteht aus 168 Zellen mit einer Ladefähigkeit von 368 Amp.-St. und liefert für die beiden Triebmaschinen Strom von 300 V Mindestspannung. Mit dieser Ladung soll der Wagen 100 km mit einer Höchstgeschwindigkeit von 55 km/St. durchlaufen. Der Speicher wird durch Kabelanschlufs an eine Stromquelle geladen, wobei die Zellen je nach der zur Verfügung stehenden Spannung hinter- oder nebeneinander geschaltet werden können. Jede Wagenhälfte besitzt eine Hauptstrom-Triebmaschine von 80 PS, die mittels einfachen, ebenfalls dicht umhüllten Zahnradvorgeleges auf die beiden mittleren Achsen arbeiten. Das mit den Polkernen aus einem Stück gegossene Gehäuse umfafst auf der einen Seite mit zwei Lagern die Wagenachse und ist auf der andern mit langen Federn und Gelenken derart am Wagenkasten aufgehängt, dafs die Triebmaschine allen Stöfsen nachgeben kann. Die Führerstände liegen abgeschlossen an den Enden der Wagenkasten und sind wie die Abteile vollständig gegen Säuredämpfe des Speichers geschützt. Beide erhalten gleiche Einrichtung für Vor- und Rückwärts-Fahrt. Der Führer bedient wie bei den Strafsenbahnwagen mit der Linken den Doppel-Trommelschalter, der die Zellen beim Anfahren neben-, während der Fahrt hintereinander schaltet. Eine neue Sicherheitsvorkehrung besteht darin, dafs das Fahrschalterhandrad mit einem Druckknopfe versehen ist, der vom Führer beim Drehen des Schaltrades heruntergedrückt werden mufs, losgelassen den Strom selbsttätig unterbricht und die Luftdruckbremse in Tätigkeit setzt. Der Schalter kann sodann nur geschlossen werden, wenn die Kurbel auf Ruhestellung zurückgedreht ist. Für die Umsteuerung ist ein besonderer Trommelschalter vorgesehen, der nur bei Nullstellung des Fahrschalters in Tätigkeit versetzt werden kann und gleichzeitig die Farben der Signallampen an den Wagenenden umschaltet. Der Wagen hat einen Hauptausschalter für 750 Amp. Weiter sind vorhanden: ein Umschalter zur Aufserbetriebsetzung der Hälfte der Zellen, der als Hülfs-Hauptschalter mit benutzt werden

kann, Druckknöpfe für die elektrisch betriebene Huppe und für die Klingelleitung des Wagens, Schalter und Schutzvorrichtungen gegen Überspannung für die Wagenbeleuchtung. Die Stromzuführungsleitungen sind unter den Wagenkasten geschützt verlegt. Die Abteile und Führerstände werden durch Tantallampen von 32 Kerzen erleuchtet, die zu je zweien hinter einander geschaltet sind. Die Aufsenbeleuchtung erfolgt durch die üblichen Kopflaternen mit Strahlschirm über den Puffern und durch je eine Signallaterne in Dachhöhe. Diese Lampen und die Kopflaternen sind abhängig von der Stellung des Umkehrschalters, sodafs in Ruhestellung nur die Lampen in den Führerständen brennen, während bei Fahrstellung die Aufsenlaternen in der Fahrrichtung Strom erhalten und die Beleuchtung des nicht benutzten Führerstandes erlischt. Zur Bremsung ist die selbsttätige Luftdruckbremse von Knorr vorgesehen. Die Prefsluft liefert eine einstufige zweizylindrige Pumpe, die wagerecht in einem Gerüste von Winkeleisen am Untergestelle aufgehängt ist und mittels Kegelradübersetzung von einer 2,5 P.S.-Reihentriebmaschine angetrieben wird. Triebmaschine und Pumpe stecken in getrennten Gehäusen, die durch zahlreiche Klappen leicht zugänglich sind. Die Pumpe prefst 310 l/Min. Luft auf 4 at. An der Leitung zum Luftbehälter liegt der Druckregler, der die Pumpe unterbricht, sobald der Druck 4 at überschreitet, und erst wieder in Gang setzt, wenn die Spannung auf 3,75 at gefallen ist. Der Führer hat zur Betätigung des Bremshahnes nur einen Hebel, der beim Wechseln des Standes mitgenommen werden mufs und nur bei Brems- und Nullstellung auf den Hahn aufgesetzt werden kann. Bremsen im unbesetzten Führerstande während der Fahrt ist daher unmöglich. Die Höchstgeschwindigkeit der Wagen ist auf 60 km/St. festgesetzt, bei der ihr Lauf noch vollkommen ruhig ist. Die Fahrzeuge erfreuen sich bei den Reisenden grofser Beliebtheit; ihre ausgedehntere Verwendung ist in Aussicht genommen.

A. Z.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

K. k. Eisenbahnministerium.*)

Ernannt: Ingenieur Hiller, Titular-Maschinenoberkommissär Wenzel und Baukommissär Wirth zu Oberingenieuren im Eisenbahnministerium.

*) Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1909, April, Heft 16, Seite 237.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: die Regierungs- und Bauräte Strasburg bei der Eisenbahndirektion in Köln, Struck bei der Eisenbahndirektion in Stettin und Jahnke bei dem Eisenbahn-Zentralamte zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte; die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Fatken in Osnabrück und Hesse in Essen a. Ruhr zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren; der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Koehler in Essen a. Ruhr zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft.

Verliehen: dem Regierungs- und Baurat Schwemann die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Elberfeld; den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Nixdorff die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Breslau; Mellin die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Berlin; Michaelis die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Cottbus und Graebert die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Glogau.

Überwiesen: der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Luther dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen.

Einberufen: die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Eggert bei der Eisenbahndirektion in Breslau, Lademann bei der Eisenbahndirektion in Berlin, Bohnhoff bei der Eisenbahndirektion in Magdeburg und Fr. Müller bei der Eisenbahndirektion in Hannover; ferner folgende Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches: beim Eisenbahn-Zentralamte Grahl und Heymann, bei den Eisenbahndirektionen: in Altona Siekmann, in Berlin Wedell, Brann und Schumacher, in Breslau Weese und König, in Köln Hildebrandt, in Danzig Hartwig und Köppe, in Elberfeld Weyand und Ottersbach, in Erfurt Schulz, in Essen a. Ruhr Laubenheimer, Kott, Gellhorn, Wischmann, Havers, Geibel, Dr.-Ing. Osthoff und Streuber, in Halle a. Saale Bergmann, in Hannover Rammelsberg, in Magdeburg Hentschel, in Saarbrücken Mertz und Gremler, in Stettin Reschke.

Dem Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Safs in Greifenhagen und den Regierungsbaumeistern des Maschinenbaufaches Lasser in Berlin und K. Müller in Tegel bei Berlin ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

Gestorben: Geheimer Baurat Matthes, Mitglied der Eisenbahndirektion in Breslau.

Bücherbesprechungen.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen. IV. Teil. Die Baumaschinen, 3. Band. Lasthebemaschinen. Elektrischer Antrieb von Lasthebemaschinen. Maschinelle Hülfsmittel für die Beförderung von Massengütern. Maschinelle Hülfsmittel und Rüstungen für Hoch- und Brücken-Bauten. Tauchen und Hebungsarbeiten unter Wasser. Bearbeitet von F. Lincke, G. W. Koehler, O. Denecke, Cl. Feldmann, J. Herzog, O. Berndt, L. von Willmann und L. Hotopp. Herausgegeben von F. Lincke, Geheimer Baurat, Professor an der technischen Hochschule in Darmstadt. Zweite, vermehrte Auflage. Leipzig, W. Engelmann, 1908. Preis 32 M.

In wachsendem Mafse dringt die Erkenntnis durch, dafs die in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts vorgenommene scharfe Trennung des Maschinenwesens von der Ausbildung der Bauingenieure zu weit gegangen ist. In der Tat braucht man sich nur eine neuzeitlich ausgestattete Baustelle, die grofsen Arbeiten in den Flufsmündungen und Seehäfen, die Anforderungen, die die Arbeit in noch unentwickelten Ländern an die Tätigkeit des Bauingenieurs stellt, näher zu betrachten, um zu er-

kennen, daſs das Maschinenwesen heute eine maſsgebende Stelle in der Entwickelung des Bauingenieurwesens einnimmt. So ist es nur zeitgemäſs und mit Genugtuung zu begrüſsen, daſs dem Maschinenwesen im Handbuche der Ingenieurwissenschaften ein immer breiterer Raum gewährt wird, ja wir hätten den Wunsch, daſs das durch Anfügung auch einer Übersicht über Baustoffmaschinen und Beförderungsmaschinen auf Bau- und Lager-Plätzen an die jetzt behandelten Baumaschinen, Gerüstmaschinen und Arbeitsleistung unter Wasser in noch erhöhtem Maſse geschehen möge, sofern diese Gegenstände nicht an anderer Stelle behandelt werden. In letzterem Falle würden sich vielleicht zusammenfassende Hinweise auf diese Stellen im Bande für Baumaschinen empfehlen.

Besonders ist die eingehende Behandlung der Arbeitsleistung unter Wasser als eine willkommene Erweiterung zu bezeichnen, zumal sie auch die neuesten Erfahrungen auf dem Gebiete des Verhaltens des menschlichen Körpers gegenüber der Erhöhung und Verminderung des Luftdruckes eingehend erörtert, und auch sonst viele neue Gesichtspunkte betreffs der schwierigen Handhabung der Körper unter Wasser vorführt.

Das Ganze ist eine sehr wertvolle Bereicherung des »Handbuches«, das auch mit dieser Leistung seinen alten Ruhm erhöhen wird.

Karte der russischen Eisenbahnen, auf Grund des Sborniks der Stationsentfernungen für die russischen Bahnen entworfen von W. Gerhardt, Königl. Eisenbahnsekretär, herausgegeben mit Genehmigung des Königlich Preuſsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten. Mittlerer Maſsstab 1:2500000. 4 Blätter in vielf. Farbendruck mit Verzeichnis der russischen Eisenbahnen und Eisenbahnstationen. 1. Auflage. C. Flemming A.-G., Berlin und Glogau. Preis 10 M.

Für den Geschäftsmann, wie für den Techniker ist es überaus schwierig, Aufschluſs über die Verhältnisse des ungeheuer ausgedehnten Eisenbahnnetzes des russischen Reiches zu erhalten, ja selbst auch nur die Lage bestimmter Stationen mit Sicherheit festzustellen, und doch ist das Bedürfnis nach solcher Auskunft bei den regen Handelsbeziehungen ein sehr starkes. Die vorliegende Karte befriedigt es mit Gründlichkeit. Unter sorgfältigster Wiedergabe aller für das Eisenbahnwesen bedeutungsvollen Umstände ist alles Überflüssige und den Überblick Verwirrende, so auch die topographische Darstellung des Landes, fortgelassen.

Zu erkennen sind die Verwaltung der Strecken, ob die Bahn Staatsbahn, oder im Besitze einer Gesellschaft ist, ihre Eigenschaft als Hauptbahn oder Zufuhrbahn, die Einteilung in verschiedene Verwaltungsnetze, die Anlage der Bahn bezüglich der Zahl der Gleise und der Spurweite, der Zusammenlauf der Linien in den gröſseren Übergangstationen, die Lage zu den hauptsächlichen Flüssen.

Die schachbrettartige Teilung der Karte stellt die Verbindung mit dem sehr ausführlichen Stationsverzeichnisse her, das ebenso, wie die Karte, die amtlichen Nummern und die abgekürzten Buchstabenbezeichnungen der Linien enthält. Man kann also die den Behörden geläufigen Bezeichnungen der Netze und Linien der Karte entnehmen. Für besonders verwickelte Teile des Netzes namentlich in der Umgebung groſser Orte und im Zusammentreffen vieler Verwaltungen sind kleine Sonderkarten beigegeben.

Das Ganze ist in groſsem Maſsstabe, weitmaschig, gut zu lesen und klar mit allen neueren Mitteln hergestellt und daher geeignet, nicht allein dem Geschäftsmanne und Techniker nützliche, sondern auch allen Ständen anregende Auskunft zu erteilen.

Geschichte der Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie.
V. Band: das Eisenbahnwesen Österreichs in seiner allgemeinen und technischen Entwickelung 1898 bis 1908. I. Band.
VI. Band: das Eisenbahnwesen Österreichs in seiner allgemeinen und technischen Entwickelung 1898 bis 1908. II. Band. Wien, Teschen, Leipzig, K. Prochaska, 1908.

Wir haben früher*) des groſsartigen, unter lebhafter und bereitwilliger Unterstützung des österreichischen Eisenbahnministerium aus den Kreisen der österreichisch-ungarischen Eisenbahnbeamten hervorgegangenen Geschichtswerkes gedacht, das der Entwickelung der Eisenbahnen der Monarchie gewidmet bestimmt war, ein äuſseres Merkmal der freudigen Anteilnahme dieses Beamtenkreises an der Feier des fünfzigjährigen Regierungsjubiläum des ehrwürdigen Staatsoberhauptes zu dienen. Dieses Werk hat den besten und verdienten Erfolg gehabt, so daſs den Beteiligten die Genugtuung wurde, einen namhaften Stiftungsbeitrag zur »Kaiser-Jubiläum-Kurstiftung des Österreichischen Eisenbahnbeamten-Vereines« unter dem höchsten Protektorate des Erzherzogs Franz Ferdinand leisten zu können.

Unter der Schriftleitung von H. Strach, Oberrevident der k. k. österreichischen Staatsbahnen, ist nun in zwei neuen Bänden zum sechzigjährigen Regierungsjubiläum des Kaisers eine Fortsetzung des Werkes für die Zeit 1898 bis 1908 erschienen, die von den namhaftesten Männern des österreichischen Eisenbahnwesens verfaſst ist, und ferner gleichzeitig der Eisenbahntechnik und dem bezeichneten wohltätigen Zwecke dienen soll.

Der erste Band enthält:

Allgemeine Entwickelungsgeschichte der österreichischen Eisenbahnen seit 1897 von H. Strach;
Gesetzgebung und Verwaltung von Dr. A. Ritter v. Weeber;
Die österreichischen Eisenbahnen in der Staatswirtschaft von Dr. H. Ritter von Wittek;
Lokal- und Kleinbahnwesen von F. Gottsleben;
Das Militär-Eisenbahnwesen vom Eisenbahnbureau des Generalstabes im k. und k. Reichskriegsministerium;
Kommerzieller Betrieb und Tarifwesen von Dr. F. Ritter von Schonka;
Personentarife von Th. Englisch;
Transportrecht und Transportwesen von Dr. G. Scheikl;
Personalwesen von L. Paul;
Wohlfahrtseinrichtungen von Dr. Th. Pollak;
Sanitätswesen von Dr. H. Ritter von Britto;

*) Organ 1896, S. 209; 1897, S. 152.

Entwickelung der Bahnen in Bosnien und der Herzegowina von K. Schnack.

Der zweite Band enthält:

Trassierung, Unterbau und Brückenbau von J. Zuffer und S. Kulka;

Oberbau, Bahnhofsanlagen und Eisenbahnhochbau von H. Koestler;

Tunnelbau von J. Hannack;

Lokomotiv- und Wagenbau von K. Gölsdorf;

Entwickelung des Betriebes von H. Graf;

Bau und Betrieb elektrischer Bahnen von Dr. M. Jüllig und W. Freiherr von Ferstel;

Maschinelle Einrichtungen und Werkstätten von J. Spitzner;

Zugförderung von F. Willinger.

Diese Übersicht zeigt, dafs es sich abermals um eine völlig umfassende Darstellung eines Jahrzehnts österreichischer Eisenbahnentwickelung handelt; wenn man bedenkt, dafs Österreich auf diesem Gebiete in dem Zeitabschnitte eine führende Stellung unter allen entwickelten Ländern durch seine politisch wie wirtschaftlich höchst bedeutungsvollen, und technisch ungewöhnlich schwierigen und geschickten Gebirgsbahnbauten eingenommen hat, so kommt man zu dem Schlusse, dafs auch hoch gespannte Erwartungen von dem Werke befriedigt werden müssen. Das ist denn auch in der Tat der Fall. In sachkundiger, gewandter und durch vorzügliche Ausstattung unterstützter Weise ist ein reicher Schatz von Erfahrung und die Darlegung eines tatkräftigen und zielbewufsten Fortschrittes der Mitwelt zugänglich gemacht und der Nachwelt bewahrt, der dem Leser gleichzeitig hohen Genufs, vielseitige Anregung und reiche Belehrung bietet.

Wir beglückwünschen die österreichischen Fachgenossen zu dem bedeutungsvollen, schönen und hochherzigen Werke, und sprechen die Hoffnung aus, dafs seine Fortentwickelung ihnen und dem verdienstvollen Verlage dauernd die wohlverdiente Genugtuung und Anerkennung bringen möge.

Technische Auskunft. Monatschrift des internationalen Institutes für Techno-Bibliographie. Bibliographischer Zentralverlag, Berlin W. 50.

Das Institut nimmt Einzelne, Firmen, Vereine und Körperschaften für den Jahresbeitrag von 25 M, Studierende für 15 M auf. Es liefert eine Monatschrift, die eine nach Buchstaben geordnete Inhaltsübersicht von etwa 600 Fachzeitschriften als neue Folge des vom Patentamte herausgegebenen »Repertoriums der technischen Journallitteratur«, aufserdem kurze für das technische Veröffentlichungswesen wichtige Mitteilungen bringt. Ferner bearbeitet das Institut ein Jahrbuch, Sammelwerke und ein Kartenrepertorium, weiter hält es eine technische Auskunftstelle und besorgt technische Veröffentlichungen aus allen Ländern. Die Veröffentlichungen des Institutes sind zu wesentlich höherm Preise auch im Buchhandel zu beziehen.

Mit der Übersicht des Zeitschriften-Inhaltes sind nach Möglichkeit Angaben über die Art des Inhaltes der Aufsätze verbunden. Den Stichworten ist überall die englische und französische Übersetzung beigefügt.

Es handelt sich also um ein sehr weit ausgreifendes Unternehmen, das als Führer durch die immer unübersichtlicher werdenden Gänge der technischen Veröffentlichungen wichtige Dienste leisten kann.

Wir machen daher auf das Bestehen des Institutes, insbesondere auf seine »Technische Auskunft« besonders aufmerksam.

Die Reinigung des Kesselspeisewassers. Von E. Heideprim, Oberingenieur des oberschlesischen Überwachungs-Vereines zu Kattowitz. 2. vermehrte Auflage. Neu bearbeitet von J. Bracht, Oberingenieur des rheinischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereines in Düsseldorf, und Dr. G. Hausdorff, vereideter Chemiker in Essen-R. Schriften des Vereines deutscher Revisions-Ingenieure, Nr. 1. Berlin, 1909, A. Seydel. Preis 2,0 M.

Das unmittelbar aus dem Betriebe der Dampfkessel und der Tätigkeit der Überwachungs-Vereine unter Heranziehung der neuesten Erfahrungen und Ergebnisse der chemischen Wasserbehandelung hervorgegangene Buch bringt eine Übersicht über die Bestimmung der Wasserhärte und die chemischen und mechanischen Mittel zu ihrer Beseitigung, um auf dieser Grundlage eine Beschreibung der verschiedenen Verfahren und der zur Durchführung dienenden Vorrichtungen aufzubauen.

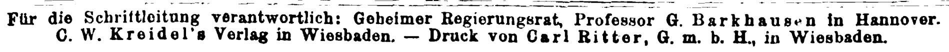
Wenn der Inhalt auch wesentlich aus der Behandelung ortsfester Kessel hervorgegangen ist, so hat das Buch doch für unsern Leserkreis besondere Bedeutung, weil die Lokomotivkessel die ortsfesten an Empfindlichkeit noch übertreffen, und die Wasserreinigung in den Bahnhofs-Wasserstationen eine besonders wichtige Rolle spielt.

Städtebahnen mit besonderer Berücksichtigung des Entwurfes für eine elektrische Städtebahn zwischen Düsseldorf und Köln. Von Dr.-Ing. Blum, Professor an der Technischen Hochschule Hannover. Berlin, 1909, J. Springer.

Die als Gutachten entstandene Schrift des auf diesem Gebiete bekannten Verfassers bringt aufser den besonderen Verhältnissen einer Düsseldorf mit Köln verbindenden Schnellbahn für Ortsverkehr die allgemeinen Grundlagen solcher städtischer Überlandverbindungen in erschöpfender, klarer und den heutigen Anschauungen entsprechender Weise zur Darstellung, und behandelt damit einen für unsere Zeit besonders bedeutungsvollen Gegenstand, denn derartige Anlagen können an vielen Stellen grofsen örtlichen und auch allgemeinen Nutzen schaffen.

Der Verfasser zeigt, dafs derartige neue Verbindungen den Betrieb der Hauptbahnen nicht schädigen, sondern verbessern. Denn der überaus starke Ortsverkehr auf bestimmten kurzen Strecken, wie beispielsweise Köln-Düsseldorf, zwingt die Eisenbahnverwaltung vielfach zu unbequemen und wirtschaftlich nicht guten Zugbildungen, die zum Fahren vieler leerer Plätze auf weite Strecken führen, um sie auf kurzen zur Verfügung zu haben.

Wir empfehlen das klare Bild dieses Verkehrszweiges unserer Zeit der Beachtung der Fachgenossen.



Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | **14. Heft. 1909. 15. Juli.**

Kegeldruckprobe.

Von Dr. techn. **A. Gefsner**, Maschinenkommissär der österreichischen Staatsbahnen in Wien.

Die Härte spielt bei dem im Oberbaue verwendeten Stahle und Eisen bezüglich der Abnutzung eine um so wichtigere Rolle, als die Anforderungen des Verkehres stetig wachsen.

Die Bedingungen für die Abnahme von Oberbauteilen schreiben die Durchführung von Zerreifsproben meist auch dann vor, wenn keine Zugbeanspruchung bei der tatsächlichen Verwendung des betreffenden Teiles auftritt, wie beispielsweise bei Unterlegplatten.

Tatsächlich besteht ein gewisser Zusammenhang zwischen Härte und Zerreifsfestigkeit, zumal bei gleicher Erzeugungsart; immerhin bleibt der Wunsch nach einem einfachen Verfahren zur Härtebestimmung stets rege, und die besonderen Bedingungen der österreichischen Staatsbahnen für Lieferung von Eisenbahnschienen vom Jahre 1904 haben diesem Bestreben durch Aufnahme der Brinellschen Kugeldruckprobe Rechnung getragen, die zur Bestimmung der Härte an den Schienenköpfen bei Schienen von über 30 kg/m Gewicht durchzuführen ist.

Im Jahre 1907 ist nun P. Ludwik*) mit dem Vorschlage zu einer neuen Härteprüfung, der »Kegeldruckprobe«, hervorgetreten. Da diese Probe vor allem theoretisch richtig ist und die im Laboratorium durchgeführten Versuche recht günstige Ergebnisse lieferten, entschlofs sich der Verfasser zu dem Versuche, deren Eignung für das Eisenbahnwesen durch Anwendung in gröfserem Mafsstabe zu prüfen.

Die Erlaubnis hierzu wurde ihm sowohl von seiner vorgesetzten Behörde, als auch von der Direktion des Eisenwerkes Trzynietz der österreichischen Berg- und Hüttenwerks-Gesellschaft, wo die Versuche gelegentlich der Übernahme der Oberbauteile für die österreichischen Staatsbahnen im Lieferjahre 1908 durchgeführt wurden, in dankenswerter Weise erteilt.

Die Probestücke für die Kegeldruckprobe mufsten derart entnommen werden, dafs sie sich mit den vertragsmäfsigen Zerreifsproben in unmittelbaren Vergleich stellen liefsen.

*) P. Ludwik: „Über Härtebestimmung mittels der Brinellschen Kugeldruckprobe und verwandter Eindruckverfahren". — „Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines" 1907, Nr. 11 und 12.

Bei den Schienen werden unter Aufsicht des Übernahmebeamten die für die Zerreifs- und Kugeldruck-Probe bestimmten Stücke unmittelbar neben einander auf der Warmsäge von dem eben fertig gestellten Walzstücke derart abgetrennt, dafs sie dem untersten Teile des ausgewalzten Blockes entstammen.

Das letzterwähnte, für die Kugeldruckprobe bestimmte Stück war daher auch für die Kegeldruckproben vollkommen geeignet. In derselben Weise erfolgte die Probenentnahme bei Eisenschwellen. Beim Kleineisenzeuge, den Laschen und Unterlegplatten, wurden die für die Herstellung der Zerreifsproben bestimmten Abschnitte etwas länger gehalten und das Kegeldruckprobestück mit der Schere abgetrennt.

Bei den Stahlgufskreuzungen erfolgte die Vornahme der Kegeldruckprobe unmittelbar in die Angüsse, aus denen die Zerreifsproben herauszudrehen sind.

Mit Ausnahme der letzteren, bei denen die grobe Verunreinigungen enthaltende Gufshaut abgehobelt werden mufste, wurden die Probestücke keiner weitern Anarbeitung unterworfen; sie wurden lediglich durch vorsichtiges Befeilen vom anhaftenden Zunder gereinigt.

Die Kegeldruckvorrichtung*) von J. Amsler-Laffon und Sohn in Schaffhausen besteht aus einem gehärteten, zu einem Kegel von 90° Spitzenwinkel zugeschärften, zylindrischen Stahlstempel, dessen Bewegung auf ein Zeigerwerk übertragen wird. Jeder tote Gang ist vermieden; die Ablesung erfolgt auf 0,01 mm und wird unmittelbar während des Versuches vorgenommen, ohne dafs an der Lage der Vorrichtung etwas geändert zu werden braucht.

Bei sehr festem Baue hat sich diese Vorrichtung trefflich bewährt und die immerhin etwas derbe Behandlung und sonstige Fährnisse gut überstanden.

Wenn auch die Theorie der Kegeldruckprobe die Unabhängigkeit von Belastung und Härteziffer lehrt und Versuche dies bestätigt haben, so erschien es anderseits wünschenswert, einen gleichartigen Belastungsvorgang einzuhalten.

*) P. Ludwik: „Die Kegelprobe, ein neues Verfahren zur Härtebestimmung von Materialien. Berlin 1908, J. Springer.

Nach einigen Vorversuchen entschied sich der Verfasser dafür, eine Belastungssteigerung von 0 bis 5000 kg festzusetzen und bei allen untersuchten Stücken einzuhalten. Der erforderliche Druck von 5000 kg wurde von einer Mohr-Federhaff-schen Biegepresse geliefert, die mit 50000 kg Höchstleistung für die Schienenbelastungsproben dient. Diese Maschine war für unsere Versuche eigentlich viel zu schwer; da eine Änderung des Übersetzungsverhältnisses der Wage nicht möglich ist, so legte das Laufgewicht nur einen geringen Weg am Wagehebel zurück, und eine genaue Einstellung der gewünschten Belastung gestaltete sich sehr schwierig*).

Dieser Umstand bleibt bei der Beurteilung der Ergebnisse zu berücksichtigen. Wenn auch Versuche bei unrichtig eingestellter Belastung wiederholt wurden, so mag doch behauptet werden, dafs bei Verwendung einer empfindlichern Druckvorrichtung manche Unregelmäfsigkeit aus den Versuchsreihen verschwinden dürfte.

Vor Beginn des Versuches wurde das Probestück derart in die Maschine gelegt, dafs es bei satter Anlage keine seitlichen Bewegungen ausführen konnte. Bei Schienen genügte die einfache Auflage des Schienenfufses auf eine ebene Unterlage, bei den übrigen Teilen waren entsprechende Auflagervorrichtungen erforderlich, durch die eine Fläche wagerecht festgelegt wurde.

Auf letztere, beziehungsweise auf den Schienenkopf wurde die Mefsvorrichtung mit ihren drei Beinchen derart gestellt, dafs der Druck der Maschine mittig auf den Stempel übertragen wurde.

Vor Beginn der Belastung wurde nach Ludwik's Angabe der Zeiger der Ablesevorrichtung statt auf Null auf 0,05 mm eingestellt, um der Spitzenabrundung des Kegelstempels Rechnung zu tragen. Nach erfolgter Belastung wurde wieder entlastet und die erzielte Eindrucktiefe abgelesen.

Die Kegeldruckhärte H des untersuchten Teiles ergibt sich nun aus dem Verhältnisse von Druck und Flächeninhalt der erzielten Eindruckfläche.

Dieser Wert läfst sich bei 90° Spitzenwinkel ausdrücken durch:

$$H = 0{,}225 \frac{P^{kg}}{(t^{mm})^2},$$

wenn P den aufgewendeten Druck, t die abgelesene Eindrucktiefe bedeutet. In der bereits erwähnten Druckschrift Ludwik's: »Die Kegelprobe« sind die zugehörigen Werte der Kegeldruckhärte H für runde Werte von P zusammengestellt und können dort für P = 5000 kg entnommen werden.

In Zusammenstellung I sind die Ergebnisse unserer Versuchsreihen zusammengestellt, unter gleichzeitiger Angabe der Zerreifsfestigkeit. Alle Beobachtungswerte der Kegeldruckhärten sind Mittel aus drei Ablesungen. Die Entfernung der Eindrücke von einander war verschieden, betrug jedoch in keinem Falle mehr als 10 cm. Die drei Einzelwerte weichen meist nur um 0,03 mm ab, nur in einzelnen Fällen wurde 0,04 mm beobachtet; diese Schwankung beträgt jedoch kaum mehr als 1 % des Ablesewertes.

*) An dieser Stelle sei Werkmeister G. Jenkner's Name genannt, durch dessen geschickte Mitarbeit die Arbeit ermöglicht wurde.

Es möge noch erwähnt werden, dafs alle Versuche mit einem Stempel durchgeführt wurden; eine Abnutzung des letztern, die einen Einflufs auf die Ergebnisse hätte ausüben können, war nicht wahrzunehmen.

Zusammenstellung I.

Kegeldruckhärte	Eindrucktiefe bei 5000 kg mm	Kegeldruckhärte H	Zugfestigkeit K_z kg/qmm	Verhältnis $K_z : H$
A. Schienen.				
I. Martinstahlschienen Xa der österreichischen Staatsbahnen, Gewicht 35,6 kg/m.				
Gröfster Wert	2,08	260	80,9	0,312
Mittel aus 32 Beobachtungen	2,258	221	73,6	0,332
Kleinster Wert . . .	2,44	189	65,4	0,346
II. Martinstahlschienen D der frühern Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Gewicht 35,5 kg/m.				
Gröfster Wert	2,14	245	77,0	0,314
Mittel aus 26 Beobachtungen	2,29	215	71,4	0,325
Kleinster Wert . . .	2,44	189	65,5	0,346
III. Martinstahlschienen XXIVa der österreichischen Staatsbahnen, Gewicht 26,2 kg/m.				
Gröfster Wert	2,11	253	79,9	0,316
Mittel aus 33 Beobachtungen	2,27	218	72,8	0,331
Kleinster Wert . . .	2,44	189	66,4	0,351
B. Eisenschwellen Xa der österreichischen Staatsbahnen; der Eindruck erfolgte in die obere wagerechte Auflagerfläche.				
Gröfster Wert	2,79	144	46,9	0,326
Mittel aus 14 Beobachtungen	2,95	133	43,7	0,336
Kleinster Wert . . .	3,08	118	41,4	0,352
C. Kleineisenzeug.				
I. Winkellaschen D der frühern Kaiser Ferdinands-Nordbahn; der Eindruck erfolgte in die lotrechte Seitenfläche.				
Gröfster Wert	2,84	139	42,8	0,308
Mittel aus 12 Beobachtungen	2,95	129	43,2	0,336
Kleinster Wert . . .	3,06	120	41,0	0,342

Kegeldruckhärte	Eindrucktiefe bei 5000 kg mm	Kegeldruckhärte H	Zugfestigkeit K_z kg/qmm	Verhältnis $K_z : H$
II. Unterlegplatten A, Xa und XXIVa der österreichischen Staatsbahnen und D der Nordbahn; der Eindruck erfolgte in die Schienenauflagerfläche.				
Gröfster Wert....	2,79	144	47,0	0,326
Mittel aus 50 Beobachtungen.....	2,99	126	42,1	0,334
Kleinster Wert...	3,10	117	38,6	0,330
D. Stahlgufskreuzungen. Der Eindruck erfolgte in die angehobelte Fläche.				
Gröfster Wert....	2,03	273	90,0	0,330
Mittel aus 9 Beobachtungen.....	2,09	258	82,2	0,321
Kleinster Wert...	2.12	250	76,8	0,307

Die hier wiedergegebenen Zahlen bedürfen mit Ausnahme der Werte des Verhältnisses der Zugfestigkeit zur Härtezahl $K_z : H$ keiner weitern Erörterung. Diese Verhältniszahl wurde keineswegs entwickelt, um den Nachweis zu führen, dafs sie einem Festwerte unmittelbar benachbart sei; denn dieser Beweisführung würde die gefährliche Behauptung der Gleichartigkeit des Begriffes Zugfestigkeit und Härte zu Grunde liegen. Es sollte vielmehr nur gezeigt werden, dafs die Schwankungen dieser Verhältniszahl trotz der Durchführung der Kegeldruckprobe an rohen Walzstücken einerseits, und der Entnahme der Zerreifsproben aus anderen, wenn auch aus benachbarten Stücken anderseits innerhalb enger Grenzen bleiben und keine unregelmäfsigen Sprünge zeigen.

Unter diesem Gesichtspunkte können wir feststellen, dafs die Werte $K_z : H$ um eine mittlere Verhältniszahl von 0,335 innerhalb einer Schwankung von rund $\pm 6\,\%$ liegen.

Bei diesen Versuchen war kein Einflufs des Kohlenstoffgehaltes festzustellen.

Bei dem sehr harten Stahle der Stahlgufskreuzungen liegt die mittlere Verhältniszahl wohl tiefer; doch läfst sich nicht entscheiden, ob diese Erscheinung auf Kosten des höhern Kohlenstoffgehaltes, oder des Mangels der Bearbeitung in warmem Zustande nach dem Gusse zu setzen ist; überdies ist grade die Zahl dieser Proben sehr gering.

Für den Schienenstahl ist eine Mindestfestigkeit von 65 kg/qmm vorgeschrieben, die auch in keinem Falle unterschritten wurde; in den Reihen der Kegeldruckhärten finden wir als niedrigsten Wert die Härteziffer 189. Bei den Schwellen und beim Kleineisenzeuge schwankte die Zerreifsfestigkeit von 38,6 bis 47 kg/qmm, die Härteziffern bewegen sich in den Grenzen von 117 bis 144. Nimmt man diese Grenzwerte der Härtezahlen mit der vorerwähnten mittlern Verhältniszahl mal, so ergeben sich folgende Werte der Zugfestigkeitsgrenzen: $189 . 0,335 = 63,2$ kg/qmm bei Schienen und $117 . 0,335 = 39,2$ bis $144 . 0,335 = 48,3$ kg/qmm bei Kleineisenzeug.

Die Härteziffern schwanken also zwischen annähernd denselben Grenzen, wie die Ergebnisse der Zerreifsproben.

Das Gesagte führt zu folgenden Sätzen:

a) Die Ergebnisse der Kegeldruckproben gestatten einen Rückschlufs auf die Festigkeit der Stoffe.

   Die Änderungen der Kegeldruckhärte erfolgen im Allgemeinen gleichsinnig mit denen der Zugfestigkeit.

b) Die Kegeldruckprobe ermöglicht die Einschliefsung der bedingnisgemäfs nachzuweisenden Härteziffer bestimmter Stoffe in festzusetzende Grenzen, wobei der Abstand einen ähnlichen Wert besitzt, wie der der entsprechenden Grenzwerte der Zugfestigkeit.

c) Die Kegeldruckprobe kann bei jeder Abnahme sofort auch an fertigen Teilen vorgenommen werden. Sie bietet durch den Fortfall jeder Anarbeitung der Probestücke die Möglichkeit grofser Zeit- und Kostenersparnis, daher auch der raschen und leichten Gewinnung von Mittelwerten.

Die vorliegenden Ergebnisse berechtigen nach Ansicht des Verfassers zu der Hoffnung, dafs durch die Einfügung des Kegeldruckverfahrens in die bedingnisgemäfs erforderlichen Güteprüfungen, vorläufig zur Sammelung weiterer Erfahrungen, die etwas umständliche Zerreifsprobe in gewissen Fällen entbehrlich wird.

Die Festlegung der richtigen Grenzwerte würde sich leicht aus den hierdurch zu gewinnenden Versuchsreihen unter gleichzeitiger Beobachtung der untersuchten Stoffe im Betriebe ergeben.

Schwellentränkanstalt Zernsdorf.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung.

Von **Bergmann,** Regierungsbaumeister in Halle a. S.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel XLIII.

Die Schwellentränkanstalt auf dem alten Hamburger Bahnhofe in Berlin wurde Ende 1908 nach Zernsdorf an der Strecke Königswusterhausen-Grunow des Eisenbahndirektionsbezirkes Halle a/S. verlegt.

In der neuen Anstalt können vorläufig im Jahre etwa 400000 Eisenbahnschwellen, sowie Telegraphenstangen, Brückenbelaghölzer und dergleichen getränkt werden. Die Tränkung geschieht nach dem reinen Teerölverfahren.

Lage (Abb. 1, Taf. XLIII). Die Anstalt ist auf einem über 10 h grofsen Gelände zwischen der Landstrafse von Zernsdorf nach Königswusterhausen und dem schiffbaren Krüpelsee unter teilweiser Benutzung vorhandener Maschinen- und Bau-Anlagen

einer Privattränkanstalt erbaut. Bei dieser günstigen Lage können die Schwellen auf der Eisenbahn und auf dem Wasserwege herangebracht werden. Am Seeufer ist deshalb für später eine mechanische Entladeeinrichtung geplant, zur Zeit werden alle Schwellen auf der Bahn angefahren.

Arbeitsgang (Abb. 1, Taf. XLIII). Die Gleisentwickelung gestattet das Anrollen der Eisenbahnwagen bis an das Hobelhaus, oder die für die Lufttrocknung bestimmten Stapelplätze.

Vor der Tränkung werden die Hölzer mit leichten, regelspurigen Platzwagen zum Hobelhause gebracht, dort auf eine Förderkette gelegt und von dieser selbsttätig durch die Schwellenhobelmaschine hindurch in die Tränkkesselwagen (Abb. 12 und 13, Taf. XLIII) geschoben. Diese werden mit einem elektrisch betriebenen Spill in Zügen von sechs Wagen über Gleiswage I in einen der drei 17,4 m langen Tränkkessel gefahren und nach der Tränkung über Wage II durch ein zweites Spill entweder auf die Laderampe gezogen und gleich in Eisenbahnwagen entladen, oder zu den Stapelplätzen für getränkte Schwellen gebracht und dort bis zum Abrufe gelagert. Jedes überflüssige Anfassen der Schwellen ist somit ausgeschaltet.

Kessel- und Maschinenanlagen (Abb. 2 bis 4, Taf. XLIII). Zur Dampferzeugung für die Erwärmung der Tränkflüssigkeiten, für die Kraftanlagen und für die Heizung dienen zwei Flammrohrkessel von 62,5 und 100 qm Heizfläche für 8 at Überdruck. Das warme Niederschlagswasser aus den Heizschlangen in den Vorwärm- und Tränk-Kesseln und aus den Heizkörpern der Diensträume und des Maschinenraumes wird zur Kesselspeisung verwendet.

Zum Betriebe der Hobelmaschine, der Späneabsaugung und der Spille, sowie zur Beleuchtung der Gebäude und Lagerplätze dient Gleichstrom von 220 Volt Betriebsspannung. Er kommt von einem, mittelbar mit einer Dampfmaschine gekuppelten 40 K.W.-Stromerzeuger, neben den ein Speicher von 123 Zellen und 185 Ampèrestunden bei einstündiger Entladung geschaltet ist. Die Dampfmaschine treibt aufserdem eine Prefsluftpumpe, zwei Luftsaugepumpen und eine Hülfswasserpumpe.

Alle Tränkflüssigkeiten werden durch Sauge- oder Prefs-Luft bewegt. Letztere dient auch zur Druckerzeugung während der Tränkung. Sie wird durch eine 100 P.S.-Dampfpumpe gewonnen. Diese Maschinenleistung ist übermäfsig grofs. Die Anlage war jedoch bei der Übernahme der Anstalt schon vorhanden. In einem Prefsluftkessel von 54 cbm Inhalt wird die Luft bei 10 at Überdruck aufgespeichert, es steht also auch bei sehr starker plötzlicher Entnahme stets genügend Prefsluft zur Verfügung.

Für die Wasserversorgung ist eine Doppeldampfpumpe von 30 cbm Stundenleistung aufgestellt. Sie wird im Bedarfsfalle durch eine kleinere Pumpe mit Riemenantrieb ersetzt. Der Hochbehälter steht in einem Wasserturme auf 20 m Höhe und fafst 100 cbm (Abb. 1, Taf. XLIII).

Tränkraum (Abb. 2 bis 5, Taf. XLIII). Die Tränkung der Schwellen geschieht in drei Kesseln von je 17 m Länge und 2,0 bezw. 1,8 m Durchmesser. Die Kessel sind für mittelbare Dampfheizung eingerichtet und mit Schmalspurgleisen zur Aufstellung von je sechs Schwellenkesselwagen versehen. Hinter den Tränkkesseln befinden sich drei ebenfalls für mittelbare Heizung eingerichtete Arbeitskessel, und zwischen diesen und den Tränkkesseln stehen Mefsgefäfse und eine Niederschlagsvorrichtung.

Die Rohrleitungsanlage gestattet jede beliebige Verbindung und Trennung aller Gefäfse, ihren Anschlufs an die Dampf-, Flüssigkeits-, Prefsluft-, Saugeluft- und Abwasserleitung, aufserdem ist die ganze Anlage so eingerichtet, dafs auch Doppeltränkverfahren mit verschiedenen Flüssigkeiten ohne weiteres angewendet werden können. Zu diesem Zwecke sind die Flüssigkeitsleitungen so verlegt, dafs sie in kürzester Zeit in ein tiefliegendes Sammelgefäfs entleert werden können. Alle Schieber sind vom Flure oder der Laufbrücke auf den Tränkkesseln aus zu bedienen.

Vorratskesselhaus (Abb. 9 bis 11, Taf. XLIII). Die Tränkflüssigkeiten werden in einem teilweise von früher vorhandenen Vorratkesselhause aufbewahrt, in dem auch der Prefsluftkessel steht. Das Füllen der Vorratbehälter aus den Eisenbahnkesselwagen geschieht mittels Saugeluft, das Entleeren in die Arbeitskessel mittels Sauge- oder Prefs-Luft.

Hobelhaus (Abb. 6 bis 8, Taf. XLIII). Die Schwellenhobelmaschine dient zur Herstellung der Auflagerflächen für die Schienenunterlegplatten. Die beiden Messerköpfe liegen unten. Gegen das Wegschleudern sind die Schwellen durch zwei belastete Schlittenbalken gesichert, von denen sie auf die Gleitschienen fest aufgedrückt werden. Die Balken stellen sich selbsttätig für die verschiedenen Holzstärken in der Weise ein, dafs immer nur soviel weggeschnitten wird, wie gerade zur Erzielung der beiden ebenen Flächen erforderlich ist.

Die Späne werden neben den Messerköpfen abgesaugt und nach einem Abscheideturme im Kesselhause geblasen. Der Antrieb der Hobelmaschine und des Späneabsaugers geschieht durch elektrische Triebmaschinen.

Spille. Zum Befördern der Schmalspurwagen zu und von den Tränkkesseln und zum Heranziehen auf die Laderampe dienen elektrisch betriebene Spille. Die Triebmaschinen stehen unter Flur in gufseisernen Gehäusen und werden von Hand angelassen. Die Zugkraft beträgt 1500 kg, sodafs das Heranholen eines Tränkzuges von sechs beladenen Wagen gewährleistet ist. Neben den Gleisen sind Lenkrollen eingebaut, um die Zugseile beliebig leiten zu können.

Feuerlöscheinrichtung. Wegen der hohen Feuergefährlichkeit der Schwellenstapel und der Hobelanlage wurden auf dem Lagerplatze zahlreiche Feuerhähne verteilt, die bei dem hohen Wasserdrucke und weiten Speiseleitungen schnelle Bekämpfung des Feuers ermöglichen.

Beleuchtung. Die Stapelplätze werden durch Flammbogenlampen von 6 Amp. und 15 m Lichtpunkthöhe erleuchtet, die Arbeitsplätze an der Laderampe und dem Hobelhause durch solche von 10 m Lichtpunkthöhe. Im Hobelhause, Kesselhause und in dem Bedienungsraume vor den Tränkkesseln sind Metallfadenlampen von 100 N.K., im Maschinen- und Tränk-

Raume Flammbogenlampen und in den Verwaltungs- und Neben-Räumen gewöhnliche Glühlampen angebracht.

Wohlfahrtseinrichtungen. Für die Arbeiter ist ein besonderes Aufenthaltsgebäude mit Küche, Wasch- und Bade-Raum errichtet. Gegenüber dem Eingangstore der Anstalt liegt ein Wohnhaus für die Aufsichtsbeamten. Die Erbauung besonderer Arbeiterwohnhäuser ist beabsichtigt.

Baukosten. Die Baukosten für die ganze Anlage einschliefslich der Kosten für den Grunderwerb und die schon vorhandenen Gebäude und Maschinen betragen 610000 *M.*

Schnellentladewagen Nesselsdorfer Bauart und seine Wiederherstellung.

Von Ingenieur **J. Fleischmann,** Maschinen-Oberkommissär der k. k österreichischen Staatsbahnen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11 auf Tafel XLIV und Abb. 1 bis 5 auf Tafel XLV.

Seit durch die Verstaatlichung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn der wichtige Verkehrsweg zwischen Wien und dem mährisch-schlesischen Kohlen-Gebiete in den Besitz des Staates gelangt ist, hat die Verwaltung der österreichischen Staatsbahnen der Frage der Schnellentladung bei Kohlenwagen erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet. Die Lösung war jedoch nicht leicht. Die besonderen österreichischen Verhältnisse liefsen das einfache Mittel der Einführung eines bereits bestehenden Schnellentladers nicht zweckmäfsig erscheinen. Die hohen Eigengewichte der bisherigen Ausführungen für Schnellentladung machten, sofern das Verhältnis des Eigen- zum Lade-Gewichte nicht zu ungünstig ausfallen, und der mit der raschen Entladung verbundene Vorteil nicht durch höhere Zugförderungskosten aufgezehrt werden sollte, sehr hohe Ladegewichte nötig. Hierfür schienen die österreichischen Verkehrsverhältnisse noch nicht reif. Die Bedürfnisse des Kleinhandels und die mannigfache Unterscheidung der beförderten Kohlengattungen liefsen die in Amerika und teilweise auch in Deutschland angewendeten Ladegewichte von 40 bis 50 t nicht zu.

Abb. 1.



Diese Gründe führten vor etwa acht Jahren zur Einführung des zweiachsigen Kohlenwagens der Reihe Ke. Die von der österreichischen Staatsbahnverwaltung geschaffene Bauart entsprach nicht nur den tatsächlichen Bedürfnissen, sie drückte auch mit ihrem bei vollständiger Bremsausrüstung 8,3 t betragenden Eigengewichte das Verhältnis des Eigengewichtes zum Ladegewichte auf rund 40 $^0/_0$ herab. Der Ke-Wagen entsprach den Forderungen der Technischen Vereinbarungen hinsichtlich des gröfsten Raddruckes von 7,5 t und des Gewichtes von 3,1 t/m. Durch den gewählten Achsstand von 4,6 m wurden kostspielige Änderungen an den Drehscheiben, Schiebebühnen und sonstigen Anlagen vermieden.

Alle diese Vorteile sollten auch bei Einführung eines Schnellentladewagens gewahrt werden.

Mit besonderm Eifer ging die Nesselsdorfer Wagenbau-Gesellschaft an die Lösung der gestellten schwierigen Aufgabe. Das Ergebnis fleifsigen Entwerfens ist der in den Abb. 1 bis 3, Taf. XLIV und Abb. 4 und 5, Taf. XLV dargestellte Bremswagen sowie der in Textabb. 1 und Abb. 4 bis 6, Taf. XLIV dargestellte Wagen ohne Bremse.

Das einzuhaltende geringe Eigengewicht des bisherigen 20 t-Kohlenwagens wies auf Verwendung von Prefsblechen hin. Denn diese ermöglichten nicht nur die vollständige Anpassung der Trägerquerschnitte an die Beanspruchungen, sondern gestatteten auch die Verwendung eines die Festigkeit der üblichen gewalzten Träger weit übertreffenden Baustoffes. Für die Kastenverschalung wurden Börtelbleche von 55 kg/qmm, für das Untergestell, bei dem gröfsere und stärkere Bleche, sowie schärfere Abbiegungen nötig waren, Börtelbleche von 45 kg/qmm Festigkeit verwendet. Die verschiedenen Prefsteile des Nesselsdorfer Wagens sind in Abb. 7, Taf. XLIV dargestellt. Mit grofser Sparsamkeit sind die Hauptträger bemessen. Ihre Querschnitte folgen möglichst den Beanspruchungen; die Trägerwand ist in dem nicht gespannten Teile fast auf die ganze Länge des Trägers ausgenommen. Die Tragfähigkeit des Hauptträgers ist durch das obere, lotrechte Verschalungsblech der Kastenseitenwand verstärkt. Das letztere ist mit dem Hauptträger durch Zugschrägen zu einem Gitterträger verbunden, dessen Untergurt durch den Hauptträger und dessen Obergurt durch den senkrechten Seitenwandteil gebildet ist. Dieses Tragwerk ist derart bemessen, dafs in allen Teilen bei voller Beladung eine Spannung von 12 kg/qmm herrscht.

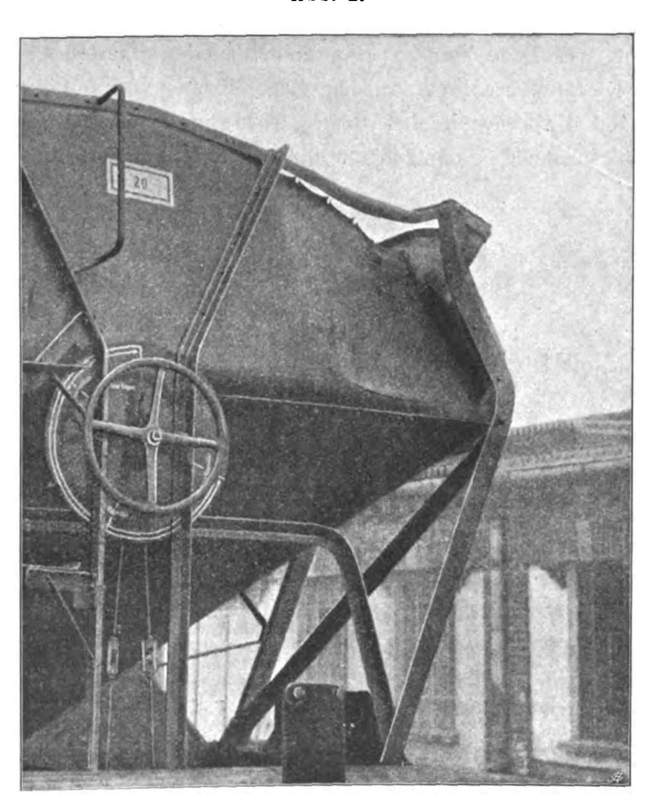
Den Stofswirkungen beim Verschieben ist einerseits durch die Sprengung des Kastens, anderseits durch Drucksteifen Rechnung getragen, die vom Untergestelle gegen die Kastenstirnwand geführt sind. Die Querversteifung des Untergestelles

besorgen Prefsblech-Sattelträger; die Querversteifung des Kastens wird durch drei, zwischen die beiden senkrechten Seitenwandteile gelegte und durch ihre eigentümliche Querschnittsform gegen Durchbiegung besonders widerstandsfähig gemachte Querstreben bewirkt.

Aufserordentlich sinnreich und zweckentsprechend ist die Entladevorrichtung ausgebildet. Vier zwischen den Achsen angeordnete Bodenklappen, deren Gelenke an den Kastenseitenwänden gelagert sind, und deren gegenüberliegende Enden sich an die Abrutschflächen anschliefsen, öffnen sich für die Entladung. Der Verschlufs aller vier Klappen erfolgt durch eine in der Längsrichtung des Wagens in der Kastenmitte liegende Welle, die von einem Handrade aus durch eine einfache Kettenübersetzung (Abb. 8, Taf. XLIV) so gedreht werden kann, dafs je nach Wunsch jede einzelne Klappe für sich, mehrere, oder alle vier zugleich geöffnet werden können. Zu diesem Zwecke sitzen auf der Verschlufswelle vier Nocken, die auf Verschlufsklinken schleifen, deren Drehpunkt über der Welle gelagert ist, und die durch eine Feder stets in der den Verschlufs der Klappen sichernden Lage gehalten werden.

Das gegenseitige Spiel zwischen Nocke und Klinke ist in den Abb. 9 bis 11, Taf. XLIV und Abb. 1 und 2, Taf. XLV veranschaulicht.

Abb. 2.



Die einzelnen Nocken sind derart gegen einander versetzt, dafs der Eingriff mit den Klinken nicht gleichzeitig, sondern der Reihe nach erfolgt. Das Handrad besitzt einen Zeiger, der durch seine Lage die verschiedenen Bewegungsstufen erkennen läfst. Um die Bedienung des Handrades möglichst einfach zu gestalten, ist es nach Art der Bremsspindelkurbel auf einer eigenen Bühne angebracht, zu deren Anlage auch der Umstand geführt hat, dafs die Länge des Wagens um ein bedeutendes über das für den Kasten nötige Mafs verlängert werden mufste, um die Forderung des Gewichtes von 3,1 t/m einzuhalten.

Von dem Streben, das Eigengewicht möglichst niedrig zu halten, zeugt auch die Ausführung der Bremshütte, für deren Gerippe Winkeleisen und für deren Decke Verschalungsblech verwendet wurde. Die Handgriffe sind aus Rohr hergestellt.

Durch die angeführten Mittel ist es gelungen, das Eigengewicht des Schnellentladewagens mit achtklötziger Spindelbremse auf 8,2 t und das des Wagens ohne Bremse auf 7,4 t zu halten, so dafs diese Wagengattung bisher allein alle durch die Technischen Vereinbarungen und durch die österreichischen Staatsbahnverwaltungen gegebenen Bedingungen erfüllt.

Die Entladeversuche haben der Entladevorrichtung das beste Zeugnis ausgestellt. Der mit 20 t Kohle beladene Wagen entleerte sich bei einseitiger Entladung in 2 Minuten 50 Sekunden, bei zweiseitiger Entladung in 1 Minute 30 Sekunden. Auch sonst haben die bisher in Verkehr stehenden 200 Wagen allen Beanspruchungen des Betriebes vollkommen entsprochen.

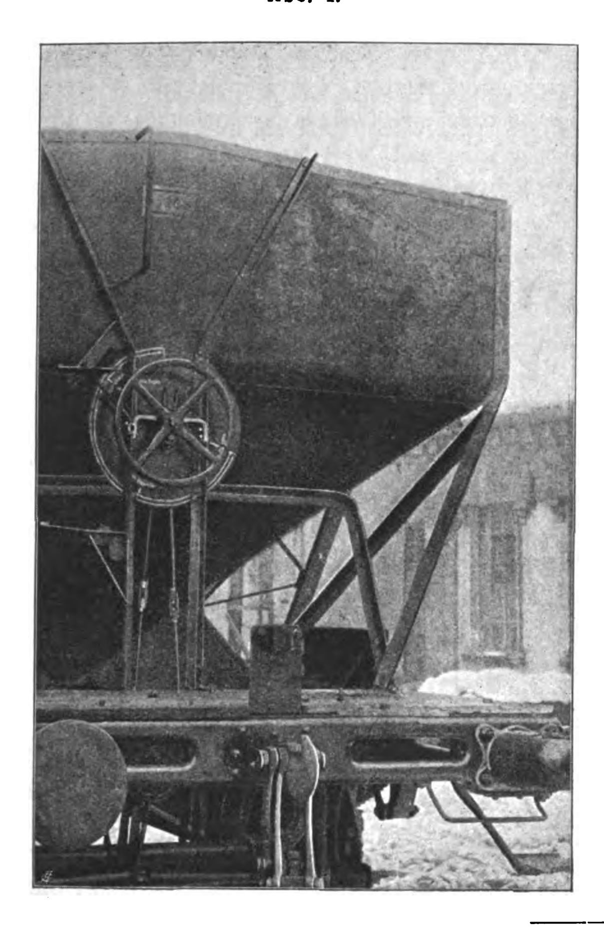
Abb. 3.



Trotzdem konnte bisher gegenüber der in grofsem Mafsstabe erfolgten Verwendung von Prefsblechen ein wichtiges Bedenken nicht aufser Acht gelassen werden. Die Erfahrungen des Betriebes sind der Verwendung von Prefsblechen nicht günstig. Ihre Neigung zum Reifsen in den Börtelkanten, die Schwierigkeit einwandfreier Wiederherstellung solcher Risse, schliefslich die kostspieligen Einrichtungen, die die Herstellung von Prefsblechen in den Eisenbahnwerkstätten nötig macht,

haben vielfach den Wunsch nach Vermeidung des Prefsbleches beim Baue von Fahrzeugen wachgerufen.

Abb. 4.



Demgegenüber verdient eine Erfahrung Beachtung, die gelegentlich der Wiederherstellung eines Nesselsdorfer Schnellentladers gemacht wurde. Vor kurzem wurde ein für die Kaiser Ferdinands-Nordbahn gelieferter Selbstentlader bei einem Zusammenstofse schwer beschädigt. Unter dem heftigen Anpralle, den das Untergestell ohne die geringste Beschädigung überstand, wurden die nach dem einheitlichen Muster der österreichischen Eisenbahnen hergestellten Stangen und Körbe der Stofsvorrichtung einseitig zertrümmert, auch wurde der Kasten an einer Stirnwandecke mit solcher Wucht eingedrückt, dafs das Verschalungsblech aus der Nietverbindung mit dem obern Versteifungswinkel herausgerissen und im Übergange aus der lotrechten in die schiefe Ebene stark eingerissen wurde (Textabb. 2 und 3). Da der Ersatz des Prefsbleches unvermeidlich schien, wurde der Wagen auf Ersuchen der Nesselsdorfer Wagenbauanstalt dieser zugestellt. Wider Erwarten konnte die Wiederherstellung unter Zuhülfenahme des Zusammenschmelzens mit dem Sauerstoffgebläse ohne jede Zerlegung durchgeführt werden. Sowohl der Rifs in der Prefsblechkante, als auch die eingerissenen Nietlöcher wurden unter Beigabe entsprechenden Eisenzusatzes verschmolzen; das Blech wurde sodann mit Holzhämmern ausgeklopft und wieder mit dem Versteifungswinkel vernietet. Nach zweitägiger Arbeit von fünf Leuten stand der Wagen gemäfs Textabb. 4 und Abb. 3, Taf. XLV zur Erneuerung des Anstriches bereit.

Die aufserordentlich einfache und billige Wiederherstellung einer ziemlich schweren Verletzung des Prefsblechkastens läfst für die Verwendung von Prefsblechen neue Möglichkeiten zu und zerstreut auch das einzige schwerwiegende Bedenken gegen allgemeinere Verwendung des Nesselsdorfer Schnellentladewagens.

Nachruf.

Geheimer Oberbaurat Scholkmann †.

Am 14. Mai 1909 starb in Rheine auf einer Dienstreise der vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Geheimer Oberbaurat Scholkmann an den Folgen eines Schlaganfalles, den er am 7. Mai daselbst erlitten hatte.

Scholkmann war am 15. Mai 1850 in Düsseldorf als Sohn eines Eisenbahnbeamten geboren und legte nach Besuch des Gymnasiums und der Bauakademie in Berlin im Mai 1875 die Bauführer- und im Oktober 1881 die Baumeister-Prüfung ab. Er war dann bis Ende 1893 beim vormaligen rechtsrheinischen Eisenbahn-Betriebsamte in Essen tätig, und zwar erst als Vorsteher des technischen Bureaus und dann als Mitglied des Betriebsamtes. Er hatte hier reiche Gelegenheit, die verwickelten Betriebsverhältnisse des Ruhrgebietes und die schwierigen Ausführungen von Erweiterungsbauten, sowie die für geregelten Betrieb nötigen Sicherungsanlagen, gründlich kennen zu lernen. Am 1. Januar 1894 wurde er als Hülfsarbeiter ins Ministerium berufen und bearbeitete hier vorzugsweise das Gebiet der Sicherungsanlagen. Nachdem er im April 1898 zum Regierungs- und Baurate ernannt worden war, wurde er im April 1903 zum vortragenden Rat befördert und erhielt als solcher die selbständige Bearbeitung des Signal- und Sicherungs-Wesens übertragen.

Scholkmann hat auf diesem so überaus wichtigen Gebiete ganz Hervorragendes geleistet, und er wurde allseitig, namentlich auch von unseren bedeutendsten Stellwerks-Bauanstalten als ein Sachkenner ersten Ranges, der wohl von keinem Zeitgenossen übertroffen wurde, anerkannt. Die grofse Vollkommenheit der deutschen Eisenbahn-Sicherungsanlagen, deren wir uns rühmen können, ist zweifellos zu nicht geringem Teile Scholkmann's Wirken zu verdanken, besonders auch seinem steten Zusammenarbeiten mit unseren grofsen, auf diesem Gebiete tätigen Werken und seiner bewunderswerten Gabe, ohne jede Voreingenommenheit Vorschläge anderer zu prüfen und sie gründlich durchzuarbeiten.

Scholkmann war auch in hervorragendem Mafse schriftstellerisch tätig; neben mehreren Veröffentlichungen in Fachzeitschriften sei hier namentlich seiner Mitarbeit an der »Eisenbahntechnik der Gegenwart« gedacht, in der er den Abschnitt über Sicherungsanlagen in einer bisher unerreichten wissenschaftlichen Gründlichkeit bearbeitet hat; ferner hatte er in den letzten Jahren die Zeitschrift für das Sicherungswesen ins Leben gerufen und im Stillen geleitet, endlich bearbeitete er in letzter Zeit ein Werk über Musterentwürfe für Sicherungsanlagen, das leider unvollendet geblieben ist.

Seine hohen Verdienste um die Eisenbahnwissenschaft

wurden auch durch die am 27. Januar 1909 erfolgte Verleihung der Medaille für Verdienste um das Bauwesen anerkannt, und als Mitglied des technischen Oberprüfungs-Amtes wirkte er auch bei dem Nachwuchse unseres Faches auf gründliche, wissenschaftliche Durchbildung.

Der Verstorbene war auch als Mensch von seltener Treue und Zuverlässigkeit. Jeder, der das Glück hatte, ihm näherzutreten, lernte ihn als zuverlässigen Freund schätzen. Leider war seine Gesundheit schon seit Jahren keine ganz feste, und wenn er trotzdem bis zuletzt in unermüdlichem Eifer tätig war und segensreich wirkte, so ist das um so höher anzuerkennen.

Das deutsche Eisenbahnwesen und die ganze Fachgenossenschaft hat durch das leider so frühe und unerwartete Dahinscheiden Scholkmann's einen ungewöhnlich schweren Verlust erlitten, einen Verlust, der sehr schwer zu ersetzen ist; um so nachhaltiger wird aber das Andenken an den Dahingeschiedenen sein, und besonders alle, die das Glück hatten, ihm persönlich näher zu treten, werden seiner stets in herzlichster Treue gedenken. Blum.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Internationaler Eisenbahnkongrefs.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1909, März, Nr. 3. S. 279.)

Bei der vom 3. bis zum 16. Juli 1910 in Bern stattfindenden achten Sitzung des Internationalen Eisenbahnkongresses werden folgende Berichte erstattet werden.

Sektion I. Gleise und Gleisarbeiten.

I. Schienenstöfse.

A. Verminderung der Zahl der Schienenstöfse durch Vergröfserung der Länge der Schienen. Gröfste Länge der Schienen in durchgehenden Hauptgleisen. Schweifsen der Schienenstöfse.

B. Verstärkung des Schienenstofses.

Berichterstatter: Chateau, französische Westbahn; Kramer, ungarische Staatseisenbahnen; Ross, englische grofse Nordbahn; Frahm*), Eisenbahndirektion Berlin.

II. Verstärkung der Gleise und Brücken mit Rücksicht auf höhere Zuggeschwindigkeiten.

A. Verstärkung der Gleise wegen Zunahme des Gewichtes der Lokomotiven und der Geschwindigkeit der Züge. Mittel zur Erhöhung der Geschwindigkeit in Gleisbögen ohne zu starke Überhöhung der äufsern Schiene. Ersparnisse an Unterhaltungskosten bei der Verwendung eines stärkern Oberbaues. Querschnittsform und Beschaffenheit der Schiene. Abstand und Auflagerfläche der Holzschwellen. Ersatz der Holzschwellen durch solche aus anderm Stoffe.

B. Planmäfsige Verstärkung der vorhandenen eisernen Brücken wegen Zunahme des Lokomotivgewichtes und der Zuggeschwindigkeit.

Berichterstatter: Rosche, Aufsig-Teplitzer Eisenbahn; Byers, Missouri Pacific-Eisenbahn; Coderch, Eisenbahn von Madrid nach Saragossa und Alicante; Maurer, ungarische Staatseisenbahnen; Zahariade, rumänische Staatseisenbahnen; Randich, italienische Staatseisenbahnen; Schroeder van der Kolk, niederländische Staatseisenbahnen; Belelubsky, Professor, St. Petersburg; Jacomb-Hood, London und South Western-Bahn; Frahm*), Eisenbahn-Direktion Berlin; Labes, Eisenbahn-Direktion Berlin.

*) Inzwischen verstorben.

III. Abzweigungen und Drehbrücken. Vermeidung des Langsamfahrens.

Ausrüstung der Strecke, um Abzweigungen und Drehbrücken mit grofser Geschwindigkeit durchfahren zu können.

Berichterstatter: Tettelin und Cossmann, französische Nordbahn; Morgan, London, Brighton und Südküstenbahn; Besler, Zentraleisenbahn von New-Jersey; Motte, belgische Staatseisenbahnen.

IV. Lange Eisenbahntunnel. Bau, Lüftung und Betrieb.

Bauart, Lüftungsverfahren und Betriebsführung bei langen Eisenbahntunneln.

Berichterstatter: Sartiaux, französische Nordbahn, für unterseeische Tunnel; Hennings, Professor, Zürich, für Alpen-Tunnel; Fox, beratender Ingenieur, London, für unterirdische Gänge unter den grofsen Verkehrsmittelpunkten in Grofsbritannien; Canat, Paris, Lyon und Mittelmeerbahn über Tunnel in Gebirgsgegenden, mit Ausnahme der Alpen, und über unterirdische Gänge unter den grofsen Verkehrsmittelpunkten, mit Ausnahme von Grofsbritannien.

Sektion II. Zugförderung und Betriebsmittel.

V. Verwendung von Stahl. Besondere Stahlarten.

A. Verwendung von Stahl zum Baue der Betriebsmittel. Ganz aus Stahl hergestellte Personen- und Güter-Wagen.

B. Verwendung von Sonderstahl mit hoher Festigkeit zur Herstellung einzelner Teile der Betriebsmittel: Radreifen, Achsen, Federn, Zug- und Stofs-Vorrichtungen, Kessel.

Berichterstatter: Crawford, Pennsylvania-Bahn; Szlabey, ungarische Staatseisenbahnen; Ettenger, englische Südbahn, Hönigsberg, österreichische Südbahn; Worsdell, englische Nordost-Bahn; Le Blant, französische Ostbahn.

VI. Vervollkommnungen an den Lokomotivkesseln.

A. Kessel mit Feuerrohren; Bedingungen für den Einbau und die Unterhaltung der Rohre und Rohrwände.

B. Kessel mit Wasserrohren. Dampfüberhitzer und Verteilung des überhitzten Dampfes. Einrichtungen zum Vorwärmen des Speisewassers.

C. Kesselschäden, Aufbeulungen, Eindrücke und Abfressungen. Mittel zur Vermeidung dieser Schäden. Reinigen des Wassers und Mittel gegen Kesselstein.

Berichterstatter: Antochine, russisches Verkehrsministerium; Vaughan, kanadische Pacific-Bahn; Gerstner, österreichisch-ungarische Staatseisenbahngesellschaft; Noltein, Moskau-Kasan-Eisenbahn; Dassesse, belgische Staatsbahn; Papp, ungarische Staatseisenbahnen; Nadal, französische Staatsbahnen; Dudley, Pennsylvaniabahn; Fowler und Archbutt, englische Midlandbahn; Steinbifs, Eisenbahndirektion Kattowitz.

VII. Dampflokomotiven für sehr grofse Geschwindigkeiten.

Berichterstatter: Garstang, Cleveland, Cincinnati, Chicago und St. Louis-Bahn; Courtin, badische Staatseisenbahnen.

VIII. Elektrische Zugförderung.

Elektrische Zugförderung auf den grofsen Eisenbahnen. Gleichstrom. Wechselstrom, ein- oder mehrwellig. Kostenvergleich.

Berichterstatter: Dr. Gleichmann, bayerisches Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten; Gibbs, Long Island-Bahn; Dr. Wyssling, Professor, Zürich.

IX. Grofse Bahnhöfe.

A. Grofse Personenbahnhöfe. Verbesserungen der Gleisanlagen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und der Betriebsicherheit. Verbesserte Maschinen-Anlagen für die Gepäckbeförderung.

B. Grofse Güterbahnhöfe.

1. Anordnung der Gleise:
   a) um eine stetige Bewegung der einzeln zu verschiebenden Wagen von der Übernahme des Zuges bei der Ankunft bis zu seiner Zusammenstellung für die Abfahrt zu ermöglichen;
   b) um eine Unterbrechung dieser Bewegung durch die Ankunft und Abfahrt der Züge zu vermeiden;
   c) um das stofsfreie Anhalten der einzelnen Wagen am Ende der Bewegung und
   d) um das Wiederingangsetzen der Wagen zu ermöglichen.
2. Neue Vorrichtungen für das Verladen der Güter.

Berichterstatter: Jaggard, Pennsylvaniabahn; Kain, ungarische Staats-Eisenbahnen; Jullien und Leverve, Orléansbahn.

X. Weichen- und Signal-Stellung.

A. Vervollkommnete Stellwerksanlagen für Weichen- und Signalstellung. Verwenduug von Wasser, Prefsluft und Elektrizität zur Arbeitsübertragung. Elektrische Verriegelung. Fahrstrafsenhebel.

B. Mafsnahmen zur Verhinderung des Umstellens der gegen die Spitze oder von der Wurzel her befahrenen Weichen vor der vollständigen Durchfahrt des Zuges.

C. Bildliche Darstellungen über die Besetzung der Bahnsteiggleise auf verkehrsreichen Bahnhöfen und ihre Verwendbarkeit bei etwaigen Abweichungen von der Fahrordnung.

Berichterstatter: Dufour, Niederländische Staatseisenbahnen; Dr. Ulbricht, sächsisches Finanzministerium; Carter, Chicago- und Nordwest-Bahn; Weifsenbruch und Verdeyen, belgische Staatseisenbahnen.

XI. Fahrkarten.

Verschiedene Arten von Fahrkarten. Mafsnahmen zur Verringerung der Zahl der Blankokarten. Muster vereinfachter Karten zum Betreten der Bahnhöfe. Vorrichtungen zur Herstellung und Nachprüfung der Fahrkarten je nach dem Bedürfnisse.

Berichterstatter: von Stierlin, württembergische Staatseisenbahnen.

XII. Wagen mit Selbstantrieb.

Art der Verwendung und Kosten der Triebwagen.

Berichterstatter: Riches, englische Taff Vale-Bahn; Clark, Buffalo und Susquehanna-Bahn; Greppi, italienische Staatseisenbahnen.

Sektion IV. Allgemeines.

XIII. Eisenbahnen und Wasserstrafsen.

Prüfung des Einflusses der Wasserstrafsen auf den Verkehr der Eisenbahnen als Zubringer und als Mitbewerber.

Berichterstatter: Jebb: Shropshire Union Railways and Canal Company und Birmingham Canal Navigation; Hoyt, Neuyork Zentralbahn; Colson, Generalinspektor der Brücken und Wege und Marlo, Ingenieur der Brücken und Wege, französischer Staatsrat.

XIV. Statistik.

A. Grundzüge für die Statistik der Eisenbahnen.

B. Einheitliche Einteilung der Betriebskosten.

Berichterstatter: Acworth, London; Sir Thomas Rees Price, Zentral-südafrikanische Eisenbahnen; Knibloe, Buffalo Creek-Eisenbahn; De Geynst, belgische Staatseisenbahnen.

XV. Kraftfahrzeugbetrieb.

Verwendung von Kraftfahrzeugen im An- und Abfuhrdienste auf Bahnhöfen.

Berichterstatter: Inglis, englische grofse Westbahn.

XVI. Leicht verderbliche Lebensmittel.

Mafsnahmen zur Förderung des Verkehres leicht verderblicher Lebensmittel: Verpackung, Eiswagen, Kühlwagen.

Berichterstatter: Culp, amerikanische Südbahn; Bloch, Orléans-Bahn.

Sektion V. Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung.

XVII. Verkehrsarme Seitenstrecken grofser Eisenbahnlinien.

Vereinfachung des Betriebes auf verkehrsarmen Seitenstrecken grofser Eisenbahnlinien.

Berichterstatter: Quarré, französische Südbahn.

XVIII. Betrieb auf den Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung.

Ergebnis der verschiedenen Arten des Betriebes bei den Bahnen untergeordneter Bedeutung: Verpachtung, gemeinsamer Betrieb mit der zugehörigen Hauptlinie, Betriebsführung durch den Unternehmer selbst mit oder ohne Gewähr- oder Beitrags-Leistung seitens der genehmigenden Behörde.

Berichterstatter: Plocq, Allgemeine Gesellschaft für den Betrieb von Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung.

XIX. Lokomotiven und Wagen der Schmalspurbahnen.

A. Neueste Grundformen der bei den Schmalspurbahnen verwendeten, der Eigenart, der Linienführung und des Verkehres entsprechenden Lokomotiven.

Ist es vorteilhaft:

1. die Räder und Teile des Triebwerkes mit Metall zu umkleiden?
2. an jedem Ende der Lokomotive einen Führerstand anzubringen?
3. welche Anordnungen bestehen in dieser Beziehung?

B. Welche neuesten Grundformen für Personen- und Güter-Wagen werden bei den Schmalspurbahnen verwendet?

Berichterstatter: Jesser, österreichische Südbahn.

XX. Umladen.

Prüfung der verschiedenen gebräuchlichen Verfahren für das Umladen der Güter zwischen Bahnen mit verschiedener Spurweite: Umladen bei gleich hoch liegenden, bei versenkt oder auf Ladebrücken liegenden Gleisen, Rollböcke, Gleise mit drei oder vier Schienen.

Berichterstatter: de Burlet, Gesellschaft für den Betrieb von belgischen Kleinbahnen. —k.

Ausstellung selbsttätiger Kuppelungen in Mailand.

(Ingegneria ferroviaria, Supplemento 1, Rom, Mai 1909, Via del Leoncino Nr. 32.)

Am 29. April hat das »Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani« in Mailand nahe dem Dome an der Via L. Grossi eine Ausstellung selbsttätiger Wagenkuppelungen eröffnet, die das Ergebnis der allgemeinen Ausschreibung zweier Preise von 8000 M. und 4000 M. sind.

Eingegangen sind 460 Vorschläge, von denen 194 ausgestellt sind, deren Urheber der Ausstellung ausdrücklich zugestimmt haben.

Wenn wir zur Zeit auch noch weit von der Einführung einer selbsttätigen Kuppelung entfernt sind, so wird eine so reiche Austellung neben vielem Unreifen sicher auch viele beachtenswerte Anregungen bieten.

Die Ausstellung ist in folgende Gruppen geteilt:

a) Vorrichtungen, die die vorhandene Kuppelung ganz oder teilweise selbsttätig machen;
b) Kuppelungen, die an der geänderten oder unveränderten vorhandenen angebracht werden und die selbsttätig wirken, wenn beide Wagen die neue Kuppelung tragen;
c) Kuppelungen, die die vorhandene ersetzen, und mit dieser verbunden werden können;
d) Kuppelungen, die die alte bis zur Beendigung des Umbaues bestehen lassen, und die vorläufig unbenutzt bleiben, wenn nicht beide zu kuppelnden Wagen mit der neuen Kuppelung ausgestattet sind.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Kanadische Eisenbahnen.

(Railroad Gazette, Oktober 1908.)

Das mit dem 30. Juni 1908 endende Halbjahr war für die kanadische Grand Trunk-Linie nicht befriedigend; die Roheinnahmen blieben mit 162,8 Millionen *M* gegen den entsprechenden Zeitabschnitt 1907 um 9,2 Millionen *M* zurück, durch Einschränkung der Ausgaben um 6,9 Millionen *M* gelang es, die vollen Zinsen entsprechend der Gewährleistung zu zahlen. Die Roheinnahmen betrugen vom 1. Januar bis 30. Juni 1908 172 Millionen *M*, 6,6 Millionen *M* mehr als in demselben Abschnitte 1906, die Ausgaben 132 Millionen *M*.

Die kanadische Pacific-Eisenbahn hat im ersten Halbjahre 1908 einen geringern Ausfall gehabt; die Roheinnahmen sind mit 285 Millionen *M* 3,3 Millionen *M* niedriger als 1907. Dagegen stiegen die Ausgaben um 10,7 auf 198 Millionen *M* Hauptsächlich war die Mindereinnahme aus dem Güterverkehre der Grund des Ausfalles.

Gelegentlich der Jahresversammelung der kanadischen Pacific-Eisenbahn wurde trotzdem beschlossen, den Anlagewert von 630 auf 840 Millionen *M* zu erhöhen. Die Zahl der Fahrzeuge soll vermehrt werden, denn die Stockung im Güterverkehre wird als vorübergehend angesehen.

In den letzten sechs Jahren sind die Fahrzeuge der kanadischen Pacific-Eisenbahn um 659 Lokomotiven, 842 Schlaf- und Personen-Wagen und 25190 Güterwagen vermehrt, was nach Schätzung einer Ausgabe von 154 Millionen *M* entspricht.

Die Anschaffung dieser Fahrzeuge ergibt einen durchschnittlichen Zuwachs von je einer Lokomotive nach jedem dritten, von einem Personenwagen nach jedem zweiten und von etwa 14 Güterwagen an jedem Arbeitstage. G. W. K.

West-Afrikanische Eisenbahnen.

(Railway Gazette 1908, 9. Oktober.)

Die Aufschliefsung der westlichen Gebiete Afrikas nimmt stetig seinen Fortgang, ohne viel Beachtung zu finden. Im Jahre 1896 begann in Sierra Leone der Bau einer 357,5 km langen Eisenbahn mit 760 mm Spur, die im Jahre 1905 vollendet wurde. Die Linie durchzieht zwischen Freetown und



Bauma ausgedehnte Palmenwaldungen und stark bevölkerte Landstriche. Zahlreiche Stahlbrücken und Talüberschreitungen mufsten auf dieser Strecke erbaut werden; in den gröfseren von der Linie berührten Orten sind Strafsenbahnen erbaut, die als Zubringer betrieben werden.

Ferner begann man im Jahre 1898 von Sekondi an der Küste von Tarkwa, dem Mittelpunkte des Goldbezirkes, eine Bahnverbindung zu bauen, deren Weiterführung im Jahre 1900 nach Kumasi, der Hauptstadt der Ashanti, beschlossen und 1903 nach mühevoller Arbeit auch vollendet wurde. Weiter wurde 1900 eine Linie von Lagos nach Ibadan eröffnet, die jetzt bis nach Ilorin, 403 km von der Küste ausgebaut wird. Diese Verbindung ist für die Ausfuhr der Baumwolle von grofser Bedeutung.

G. W. K.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Erneuerung der Neu-Yersey-Eisenbahnbrücke bei Bethlehem.

(Railroad Age Gazette 1909, 5. Februar.)

Nahe der Stelle, wo zwei Linien der Neu-Yersey-Zentral-Bahn sich in Bethlehem Junktion, Pa, treffen, ist die über den Lehigh-Flufs führende Eisenbahnbrücke ausgewechselt, da sie für die Belastung mit den neueren Fahrzeugen nicht mehr genügt. Die alte Brücke hatte drei Öffnungen von 44,4 m. Da die Pfeiler noch in gutem Zustande waren, beschlofs man, sie für die neue Auflagerung beizubehalten. Sehr ungünstig war für die Auswechselung der Brücke deren Lage zwischen einer zweiten Eisenbahnlinie, grofsen Gebäudeanlagen, einer Strafse, die entlang dem Flusse läuft und einem Kanale, weil für Arbeitsplätze sehr wenig Raum blieb; diese ergaben sich zwischen Flufs und Kanal. Nach Aufführung einer Hülfsrüstung aus Holz erfolgte die Auswechselung in vier Monaten. Das Eigengewicht beträgt 4 t/m, die Belastung ist mit 7,5 t/m angenommen. Die von der Phönix Bridge Co. in Phönixville erbaute Brücke wurde im August 1908 dem Verkehre übergeben.

G. W. K.

Überführung der Pariser Stadtbahn über »Quai de Grenelle«.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, August, Reihe 6, Bd. IV, Sp. 120. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel XXXV und Abb. 1 bis 3 auf Tafel XLVI.

Die südlich auf die Passy-Brücke der Pariser Stadtbahn folgende Hochbahnöffnung (Abb. 1 und 2, Taf. XXXV) überschreitet den Einschnitt der Westbahn und »Quai de Grenelle«, einen Raum von über 50 m. Um die Anwendung eines sehr hohen Trägers neben der leichten obern Passy-Brücke*) zu vermeiden, sind zwei Zweigelenkbbogen mit lotrechten Schenkeln verwendet (Abb. 1, Taf. XLVI), die mittels der Querträger vier Reihen Längsträger tragen (Abb. 2 und 3, Taf. XLVI). Die durch die Haupt- und Querträger gebildeten Felder sind mit je zwei gekreuzten Schrägen versehen. Die Fahrbahn hat flachen Blechbelag**). Beide Bogen mufsten ungleiche Weiten von rund 54,4 und 56,2 m erhalten, wobei die Bogenhöhe zwischen 3,35 und 3,8 m liegt. Der Mittenabstand der Träger beträgt 7150 mm. Der Untergurt ist an den Enden jedesmal bogenförmig in die Lotrechte überführt.

B—s.

*) Organ 1909, S. 212.

**) Passy-Brücke, Organ 1909, S. 212.

Übergangsbauwerk der Pariser Stadtbahn im »Boulevard Saint-Jacques« mit dem Bahnhofe »Place Saint-Jacques«.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907. Reihe 6, Band IV, April, Sp. 51 und September, Sp. 130. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 bis 7 auf Tafel XLVI.

Das Übergangsbauwerk der Linie Étoile-»Gare d'Orléans« der Pariser Stadtbahn in »Boulevard Saint-Jacques« enthält drei verschiedene Teile: einen über der Strafsenoberfläche liegenden Teil, einen offenen und einen bedeckten Einschnitt (Abb. 4, Taf. XLVI). Es bedeckt auf der Strafse eine Länge von 265,12 m. Der über der Strafsenoberfläche liegende Teil besteht aus zwei gleichlaufenden Stützmauern mit Schüttung. Um den Fufsgängerverkehr in der Querrichtung möglichst zu schonen, sind im höchsten Teile des Bauwerkes zwei 7 m weite Gewölbe mit gedrückten Korbbogen hergestellt.

Der offene Einschnitt des Bauwerkes enthält den Bahnhof »Place Saint-Jacques«. Während die Höhe der seitlichen Stützmauern im übrigen Teile des offenen Einschnittes nach dem über der Strafsenoberfläche liegenden Teile hin abnimmt, wird der Bahnhof durch zwei Seitenmauern gebildet, die eine unveränderliche Höhe von 4,30 m über S. O., einen lichten Abstand von 13,50 m haben und durch einen nach innen gewölbten Betonboden von 50 cm Mittenstärke verbunden sind.

Die Eingangshalle besteht aus einem am Ende des Bahnhofes über dem angrenzenden bedeckten Einschnitte errichteten Eisenfachwerk-Gebäude (Abb. 5, Taf. XLVI). Dieses enthält die Fahrkartenausgabe und besteht aus einem Vorbaue und zwei zurückliegenden Flügeln. Von beiden Seiten des Gebäudes führen in der Richtung der Bahn zwei bedeckte Treppen nach den Bahnsteigen.

Der bedeckte Einschnitt des Bauwerkes hat eine von zwei Seitenwänden getragene eiserne Decke und erstreckt sich von dem Punkte, wo der offene Einschnitt tief genug zur Anbringung der Decke wird, bis zu dem Punkte, wo ein gewölbter Tunnel angeordenet werden konnte.

Das Bauwerk würde den Querverkehr der Fufsgänger von »Place Saint-Jacques« bis »Rue Dareau« sperren. Nun liegen aber auf der Nordseite der Strafse Werke, die eine grofse Anzahl Arbeiter beschäftigen, auf der Südseite Handelshäuser, für die eine über die Gleise führende Fufsgängerbrücke gebaut ist. Bei der Lage des Bahnhofes im Einschnitte waren die örtlichen Verhältnisse hierfür besonders günstig.

Die 3 m breite Brücke besteht aus einem Überbaue aus Eisenbeton nach der Bauart Piketty, und zwei gemauerten Treppen. Die lichte Höhe der Überführung hat das für die Stadtbahn festgesetzte Mindestmafs von 3,55 m.

Der Überbau ist in den Abb. 6 und 7, Taf. XLVI dargestellt. Er besteht aus zwei Eisenbetonbalken von 2,20 m Mittenabstand, 38 cm Höhe, 20 cm Breite und 7,52 m freier Länge, die eine 8 cm starke, beiderseits 36 cm überkragende Eisenbetonplatte tragen.

Der Überbau ist mit Gufsasphalt bedeckt.

Der wagerechte Teil der Brücke ist mit einer Schutzwand aus Wellblech versehen, die auf der äufsern Seite der Einfriedigungsgitter angebracht ist. B—s.

Übergangsbauwerk der Pariser Stadtbahn in »Boulevard Auguste Blanqui« mit Bahnhof »Rue Corvisart«.

(Nouvelles Annales de la Construction 1907, Reihe 6, Band IV, April, Sp. 51 und September, Sp. 132. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 8 und 9 auf Tafel XLVI.

Das Übergangsbauwerk der südlichen Linie Nr. 2*) der Pariser Stadtbahn in »Boulevard Auguste Blanqui« enthält in seinem über der Strafsenoberfläche liegenden Teile den Bahnhof »Rue Corvisart« (Abb. 8, Taf. XLVI). Es bedeckt auf der Strafse eine Länge von 229,22 m. Das hohe Ende des Bauwerkes liegt in einem Bogen von 75 m Halbmesser. Der höchste Teil enthält für den Fufsgängerverkehr drei 6 m weite Gewölbe mit gedrückten Korbbogen.

*) Organ 1908, Seite 384.

An die Gewölbe grenzt die unter dem Bauwerke liegende Eingangshalle zum Bahnhofe (Abb. 9, Taf. XLVI) mit der Fahrkartenausgabe und zwei 2,20 m breiten Türen an der Südseite, einer Tür und einem Fenster an der Nordseite. Von der Halle aus führen zwei 2,75 m breite Treppen nach den Bahnsteigen. Der Bahnhof ist durch eine aus Backsteinwänden mit Glasdach bestehende Halle überdeckt.

Der offene Einschnitt des Bauwerkes enthält an seinem Anfange in der Nähe des Bahnhofes eine über die Gleise führende Fufsgängerbrücke von wesentlich derselben Bauart wie die in »Boulevard Saint-Jacques«*). Die Treppen dieser Brücke sind wegen ihrer grofsen Länge entlang der Bahn angeordnet und mit einem mittlern Handläufer versehen. B—s.

*) Organ 1909, Seite 264.

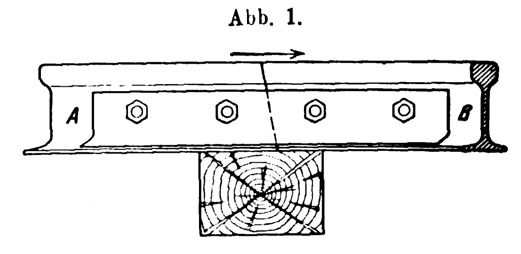
Oberbau.

Jones-Schienenstofs.

(Electric Railway Journal 1908, Band XXXII, November, S. 1346. Mit Abbildungen.)

In Denver wird seit einer Anzahl von Jahren mit gutem Erfolge der Jones-Schienenstofs (Textabb. 1) mit gegen die

Abb. 1.



Senkrechte nach 1 : 6 abgeschrägten Schienenenden und ruhender Anordnung verwendet. Die aneinanderstofsenden geneigten Schienenenden werden fest zusammengezogen. Zu diesem Zwecke erhalten die den Schienenenden benachbarten Bolzenlöcher einen 5 mm gröfsern Abstand, als die entsprechenden Löcher in den Laschen, um die üblichen Unterschiede zwischen dem Durchmesser des Loches und dem Bolzen zu berücksichtigen. Die Schienen werden mit einem Dorne zusammengezogen, bis die Bolzen eingesetzt werden können. B—s.

Stahl-Schwellen für amerikanische Eisenbahnen.

(New-Yersey-Journal 1908, 3. Dezember.)

Mit 1909 sollen auf den Linien der Bessemer- und Eriesee-Bahn Stahlschwellen verlegt werden. Für die abgängigen Holzschwellen sind bereits 70000 Schwellen aus Bessemerstahl bereit, Ende 1909 werden 145 km mit neuen Schwellen ausgestattet sein. Stahlschwellen fangen in Amerika an, sich zu verbreiten; so sind etwa 257 km von der »United States Steel Corporation« mit derartigen Schwellen im Werte von 0,5 Mill. M. gelegt worden, andere Bahngesellschaften haben weitere 64 km. 1908 konnte die Gesellschaft Lieferungen von 3000 t abschliefsen. Eine weitere Ausdehnung läfst der Umstand vermuten, dafs es bereits gelungen ist, Stahlschwellen stromdicht zu machen, so dafs sie auch für elektrische Schnellbahnen verwendet werden können. G. W. K.

Bahnhöfe und deren Ausstattung

Saugegas-Erzeuger mit Kohlenlösche-Betrieb.

(Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1909, März, Nr. 761, S. 101. Mit Abbildungen.)

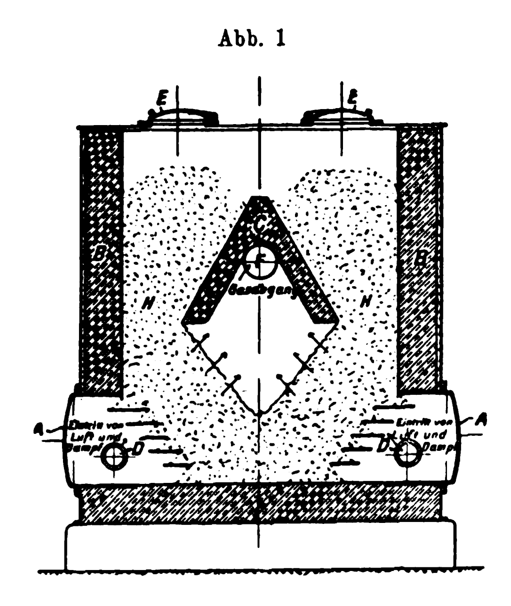
Durch die preufsisch-hessischen Staatsbahnen werden seit Jahren Versuche zur wirtschaftlichen Verwendung der im Lokomotivbetriebe gewonnenen Rauchkammerlösche angestellt, die zu günstigen Ergebnissen geführt haben.

Der Bezirk der Direktion Königsberg besitzt seit dem Jahre 1906 zum Betriebe seiner elektrischen Kraftwerke in der Hauptwerkstatt Königsberg i. Pr. und auf dem Bahnhofe Insterburg Saugegas-Erzeuger, die von den Werken J. Pintsch in Berlin erbaut, zur Herstellung des Gases Rauchkammerlösche verwenden. Das erstere besitzt Lösche-Erzeuger für je 180 P.S., das letztere zwei für je 90 P.S. Leistung.

Der Saugegas-Erzeuger für Rauchkammerlösche wird durch Textabb. 1 in seinen Grundzügen erläutert. Er besteht aus einem vierseitigen schweifseisernen Gehäuse, das mit feuerfesten Steinen ausgemauert ist und auf einem gemauerten Sockel ruht. An zwei gegenüberliegenden Seiten sind Schlacktüren A angebracht, die die Feuerung tragenden Treppenroste zugänglich machen. Der Heizstoff wird durch zwei auf der Oberseite des Erzeugers befindliche Aufschüttvorrichtungen E aufgegeben. Über dem Vergasungsraume ist der Verdampfer C eingebaut. Das erzeugte Gas wird durch die seitliche Öff-

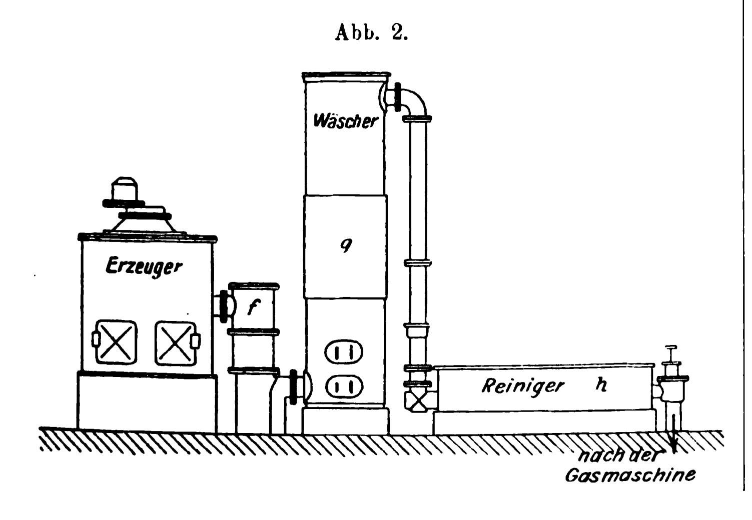
nung F unter dem Verdampfer von der Gasmaschine abgesaugt. Der Abstand der mit der Fläche des Treppenrostes gleichlaufenden unteren Kanten des Verdampfers von dem Roste bedingt die Höhe der Brennschicht. Das für die Gasbildung erforderliche Gemisch von Luft und Dampf wird durch die seitlichen Öffnungen D, in die das Frischluftrohr und die Dampfzuleitung aus dem Verdampfer gemeinsam münden, angesaugt und, gleichmäfsig über den Treppenrost verteilt, in die Brennschicht geleitet.

Abb. 1



Die an den Erzeuger anschliefsenden Kühl- und Reinigungs-Vorrichtungen sind in Textabb. 2 angegeben. Das Gas gelangt nach Abgabe eines grofsen Teiles seiner Wärme an den aufserhalb des Erzeugers liegenden Vorwärmer f, dessen Wasser- und Dampf-Räume durch Verbundröhren mit dem oben erwähnten innern Verdampfer in Verbindung stehen, in den Wäscher g. Dieser ist mit grobem Koks gefüllt und wird von oben mit Wasser berieselt. Er dient dazu, das dem Wasser entgegenströmende Gas völlig abzukühlen und von mitgerissenen Staubteilchen zu befreien.

Abb. 2.



Das Gas durchstreicht dann weiter den mit Holzwolle und groben Sägespänen beschickten Hürdenreiniger h, in dem die letzten Staub- und Wasser-Teilchen zurückgehalten werden sollen, wird dann schliefslich durch die anschliefsende Haupt-Gasleitung in die dem Druckausgleiche dienenden Gaskessel und von da in die Gasmaschinen geführt.

Die zur Erzielung einer genügenden Zuverlässigkeit der Gasentwickelung nötige leichte und gründliche Beseitigung der Schlacke, auch während des Betriebes, wurde durch einen Umbau der Erzeuger nach dem Entwurfe des Eisenbahn-Bauinspektors Diedrich in Königsberg i. Pr. erreicht, und zwar in der Hauptsache dadurch, dafs unter dem Treppenroste ein Sumpf angeordnet wurde, der zur Aufnahme und Beseitigung der Verbrennungsrückstände dient, und der als Ergänzung des Verdampfers die dem jeweiligen Erzeugergange entsprechende Dampfzuführung unter die Vergasungschicht selbsttätig regelt.

Das Anheizen des Erzeugers geschieht durch Warmblasen mittels eines Luftsaugers in mehreren Pausen. Das Anblasen ist so lange fortzusetzen bis das Gas an den vorgesehenen Prüfhähnen brennbar ist. Bis zu diesem Zeitpunkte entweicht das noch nicht brauchbare Gas durch einen Schornstein ins Freie, während die Reinigungsvorrichtungen und die anschliefsende Haupt-Gasleitung mittels Wasserverschlusses vom Erzeuger abgetrennt sind, damit die noch von der vorherigen Betriebszeit herstammende Füllung guten Gases unverändert erhalten bleibt.

Im Kraftwerke der Hauptwerkstätte Königsberg i. Pr. sind stündlich auf jeden Erzeuger bei 180 P.S. Leistung nur etwa 150 bis 200 kg Lösche aufzuschütten, so dafs die Beschickung bequem von Hand geschehen kann. Dagegen erfolgt das Herauffördern der Lösche aus dem Bansen auf die höher gelegene Beschickungsbühne durch einen Aufzug.

Die günstigen Erfahrungen mit dem Rauchkammerlösche-Betriebe in den Werken zu Königsberg und Insterburg bezüglich Sparsamkeit und Zuverlässigkeit veranlafsten die Verwaltung, diesen Betrieb für zwei neuere elektrische Kraftwerke vorzusehen. Das eine, das elektrische Kraftwerk auf Bahnhof Allenstein, besitzt zwei Maschinensätze von je 160 P.S. Leistung und ist im Herbste 1908 in Betrieb genommen. Das zweite, das elektrische Kraftwerk auf Bahnhof Eydtkuhnen, erhält zwei Maschinensätze von je 130 P.S. Leistung und wird in Kürze in Betrieb genommen.

Die Gaserzeuger dieser Anlagen sind in zylindrischer Form von J. Pintsch ausgeführt und berücksichtigen die bei den ersteren Betrieben gewonnenen Erfahrungen, so dafs sie den Anforderungen des Betriebes in jeder Weise genügen. Bei angestellten Versuchen während eines Dauerbetriebes in der Anlage in Allenstein verbrauchten die Maschinen bei einer Leistung von im Mittel 520 Ampère bei 230 Volt jeder Maschine 1,24 kg/K.W.St. oder etwa 0,75 kg P.S.St. Lösche.

B—s.

Maschinen und Wagen.

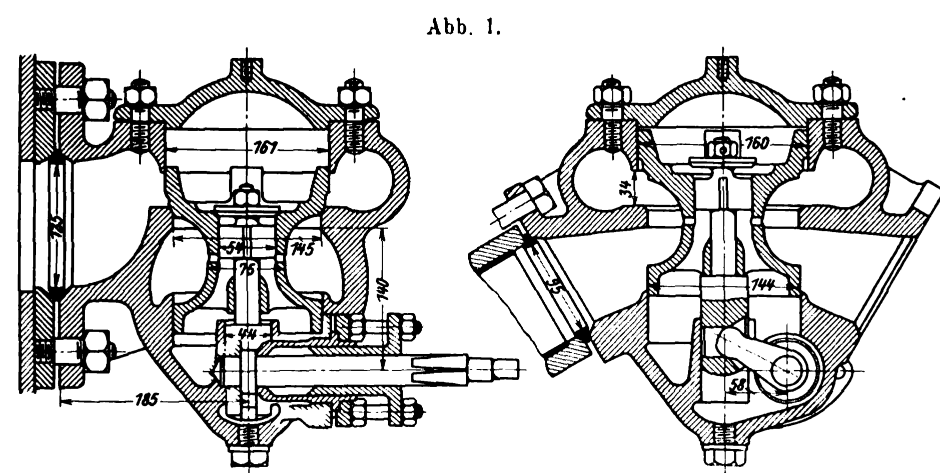
Betriebsergebnisse der C. 1 + 1. C-Güterzug-Verbundlokomotiven mit vier Zylindern bei der französischen Nordbahn.*)

(Revue générale des chemins de fer, 1908, Febr., Nr. 2, S. 81. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 15, Taf. XLVI.

Die französische Nord-Bahn-Gesellschaft hatte auf der Ausstellung in Lüttich im Jahre 1905 eine C. 1 + 1. C-Verbundlokomotive mit zwei Dampfdrehgestellen vorgeführt**), die mit einer gleichartigen Schwesterlokomotive zwei Jahre hindurch eingehend erprobt wurde, da von den Versuchsergebnissen die weitere Beschaffung dieser Bauart abhängen sollte. Nachdem sich die Lokomotiven dem Betriebsdienste vor Zügen mit 950 t Gewicht auf Strecken mit Steigungen von 10 ‰, 11 ‰ und 12 ‰ vollständig gewachsen gezeigt hatten, wurden sie zum Vergleiche ihrer Wirtschaft in einen Dienstplan mit einer Anzahl Lokomotivgruppen eingestellt, die je eine Zug- und Vorspann-Lokomotive mit vier und drei gekuppelten Achsen umfafsten. Die Vergleichs-Aufschreibungen über Ausgaben für Heizstoff, Schmierung, Unterhaltung und Bemannung wurden während der letzten sechs Monate des Jahres 1907 durchgeführt und ergaben eine Ersparnis von 0,186 *M*/Zugkm zu Gunsten der neuen Lokomotive. Bei einem Durchschnitte von 40642 Zugkm im Jahre beträgt die Ersparnis 7559,4 *M* und wächst auf 8800 *M*, falls der Zinsgewinn zu 4 % des Betrages eingerechnet wird, der bei einem Kaufpreise von 93 120 *M* für die C. 1 + 1. C-Lokomotive gegenüber den Anschaffungskosten der beiden gewöhnlichen Güterzuglokomotiven von zusammen 120 480 *M* erspart wird. Die Quelle bringt weiter in zeichnerischen Darstellungen die Streckenverhältnisse, Geschwindigkeiten und Zugkräfte, die mit den beiden Versuchslokomotiven auf der stark geneigten Strecke von Valenciennes nach Hirson und auf der Flachbahn von Lens nach Paris vor Probezügen von 969,5 t und 1450 t Gewicht erreicht wurden. Bei der ersten Strecke von 75,1 km Länge betrug die reine Fahrzeit 183 Min., wobei in der Steigung von 11,5 ‰ die geringste Geschwindigkeit von 18 bis 20 km, im übrigen eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/St. erzielt wurde. Der Wasserverbrauch betrug 294,5 l/km, der Kohlenverbrauch 34,66 kg/km. Auf der 207 km langen ebenen Strecke konnte durchschnittlich mit 40 bis 50 km/St. gefahren werden.

Abb. 1.



Nach diesen zufriedenstellenden Ergebnissen hat die Gesellschaft 16 weitere Lokomotiven dieser Gattung in Bau gegeben, wobei jedoch auf Grund der an den Versuchslokomotiven gewonnenen Erfahrungen einige bauliche Änderungen, hauptsächlich an den Dampfrohren, vorgenommen wurden. Dem starken Überreifsen von Wasser in die Zylinder aus dem niedrigen Dome suchte man durch Einbau eines Dampfsammelrohres in den obern Teil des Langkessels nach Abb. 10 und 11, Taf. XLVI zu begegnen; die Reglerschiebergehäuse für die Hochdruckzylinder und Frischdampfabgabe zum Niederdruckzylinder beim Anfahren nach Bauart Zara wurden aufsen am Dome angebracht. Ihre Ausführung zeigt Textabb. 1. Von da führte bei den ersten Lokomotiven ein Bronzerohr den Dampf um den Kessel bis zu einem einfachen, in der Achse des hintern Drehgestellzapfens liegenden Gelenke aus zwei ineinandergeschobenen Rohren. Vorn verzweigte sich die Leitung in zwei Stahlrohre zu den Hochdruck-Zylindern. Die Länge dieser Zuleitungen gab zu Niederschlag- und Drossel-Verlusten Anlafs. Bei der neuern Ausführung sind die Rohre kürzer gehalten und Kugelgelenke mit dazwischen liegenden Ausgleich-Stopfbüchsen eingebaut. Die Frischdampfrohre führen vom Hauptregler beiderseitig über den Kessel, enthalten im senkrechten Stücke das Gelenk nach Abb. 12, Tafel XLVI und gehen mit kurzem Krümmer zum Hochdruckschieberkasten. Ähnliche Gelenkstücke mit doppelter kugeliger Lagerung der beiden Ausgleichrohrstücke, die mit langer Führung aufgeschoben sind, wurden auch in die Überströmleitung zu den Niederdruck-Zylindern, in die Auspuffleitung und in das vom Hülfsregler zum Verbinder führende Anfahr-Frischdampfrohr eingebaut. Die dem Frischdampfe ausgesetzten Ausgleichstopfbüchsen haben jedoch nach Abb. 12, Taf. XLVI aufser einer Labyrinthdichtung in dem lang geführten Einsteckrohre noch die übliche Stopfbüchsenpackung, und das als Scheide dienende Rohr ist von Dampf umspült, so dafs die Ausdehnung gleichmäfsig und spielfreies Einpassen der beiden Rohre möglich ist. Die Ausgleichstopfbüchsen der dem niedrigern Dampfdrucke ausgesetzten Zwischendampf- und Auspuff-Leitung sind nach Abb. 13, Taf. XLVI lediglich mit eingedrehten Rillen, der sogenannten Labyrinthdichtung versehen.

Auch die Umsteuervorrichtung hat eine Vereinfachung dadurch erhalten, dafs nach Beseitigung der anfangs auf dem Steuerbocke angebrachten Prefsluft-Hülfsteuermaschine der Antrieb der für Hoch- und Niederdruck-Zylinder getrennten Steuerwellen nach Abb. 14 und 15, Taf. XLVI nun von Hand erfolgt, wie bei den Verbund-Lokomotiven der französischen Nordbahn üblich ist.

A. Z.

*) Zeichnungen siehe Organ 1906, Taf. XXIII, Abb. 5 bis 7.

**) Organ 1906, S. 105; Revue générale des chemins de fer 1905, August, Nr. 8.

Entwürfe für elektrische Triebwagen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der berliner Stadt- und Ringbahn.*)

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1908, April, Heft 10, S. 192. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Taf. XLVII.

Der für den zweigeschossigen Ausbau der berliner Stadt- und Ringbahn vorgeschlagene vierachsige Wagen enthält im untern, für die Fahrgäste III. Klasse bestimmten Wagenkasten acht Abteile, darunter ein Führerabteil. Die Breite der Abteile beträgt 1630 mm, die ganze Länge des Wagenkastens 13320 mm. Hierzu kommt noch die Länge einer Stofsvorrichtung von 650 mm auf der einen, und die halbe Länge der Kurzkuppelung von 125 mm auf der andern Stirnseite, so dafs die ganze Länge des Wagens 14095 mm beträgt. Die Breite des Wagenkastens ist 2600 mm. Das obere Geschofs des Wagens, das die Fahrgäste II. Klasse aufnehmen soll, enthält Längssitze. Seine Breite ist auf 2200 mm bemessen. Die Tiefe der Sitzpolster beträgt 570 mm, der freie Raum zwischen den Sitzpolstern 880 mm. Die Schiebetüren erhalten eine lichte Öffnung von 900 mm. Die Mitte der Türen ist von den Wagenenden 2550 mm und von der Wagenmitte 4110 mm entfernt. Das obere Geschofs erhält einen Lüftungsaufbau, auf dem die Stromabnehmer aufgebaut sind. Zwei Wagen werden durch Kurzkuppelung zu einer Wageneinheit verbunden. An den freien Enden der Wageneinheit ist die regelrechte Zug- und Stofs-Vorrichtung angebracht. Das ganze Gewicht einer Wageneinheit mit 232 Fahrgästen von je 70 kg beträgt 103660 kg. Der Achsdruck beträgt also nicht ganz 13 t.

Jeder Wagen erhält zwei Triebmaschinen mit Zahnradübersetzung, die in dem unter dem Führerabteile liegenden Drehgestelle untergebracht sind. Unter jedem Wagen befinden sich ein Leitungs- und ein Erreger-Abspanner.

Der Fahrdraht führt eine Spannung von 6000 Volt. Eine Hochspannungsleitung führt nur von den Stromabnehmern nach den Abspannern, und in diese Leitung sind nur eine Drosselspule, ein Blitzableiter, ein Hochspannungs-Ölausschalter und ein Trennschalter eingeschaltet. Diese Vorrichtungen sind in eine besondere Hochspannungskammer eingeschlossen und verriegelt. Durch das Öffnen der Eingangstür werden zugleich die Stromabnehmer von den Arbeitsleitungen herabgelassen, die elektrischen Einrichtungen des Wagens also stromlos gemacht. Diese Sicherung wird durch Prefsluft betätigt. Die Bedienung des Hochspannungs-Ölausschalters erfolgt durch einen Hebel, der an einer durch die Seitenwand der Hochspannungskammer ragenden Welle befestigt ist. Der Wagen ist mit dem Stromabnehmer der Siemens-Schuckert-Werke ausgerüstet.

Die Wirkungsweise der elektrischen Einrichtung ergibt sich aus der in Abb. 1, Taf. XLVII dargestellten Schaltungsübersicht. Um Strom von der Fahrleitung nach den Abspannern zu erhalten, mufs zunächst die Tür zur Hochspannungskammer geschlossen sein. Der Wagenführer läfst dann durch Umlegen des Bügelhahnes o Prefsluft aus der Hauptluftleitung m in die Bügelluftleitung l. Hierdurch werden gleichzeitig alle Stromabnehmerbügel B mittels der Prefsluftzylinder r und der Hebelstangen s an die Leitungen gedrückt. Ist der Kolben der Luftzylinder r weit genug vorgedrückt, so öffnet sich eine Leitung, durch die den Luftzylindern t Luft zugeführt wird. Der Kolben dieses Zylinders betätigt einen Winkelhebel des Hochspannungschalters H. Bevor dieser kurz geschlossen wird, werden zunächst einige Hülfstromschliefser geschlossen, zwischen denen Widerstände zur Aufnahme der beim Einschalten der Abspanner entstehenden Stromstöfse liegen. Der Hochspannung-Stromkreis ist hiermit geschlossen. In diesen Stromkreis sind noch die Drosselspule D, die Sicherung S und der Erdungschalter F eingeschaltet. Gleichzeitig entsteht in der Niederspannungswickelung des Leitungsabspanners ein Strom, der über den Bügelhahn o, den Notausschalter b und den Magneten G fliefst. Der Magnet G bewegt einen Hebel, dessen freies, mit einer Nase versehenes Ende in eine Nase des Winkelhebels des Hochspannungschalters H einhakt und diesen in seiner Lage festhält.

Das Ausschalten des Hochspannungschalters erfolgt dadurch, dafs der Magnet G stromlos gemacht wird. Das erfolgt bei Überlastung des Höchststrom-Schaltmagneten J, bei Öffnen des Notausschalters b, oder wenn der Bügelhahn o in die Luftauslafsstellung gebracht wird. Um das Öffnen des Hochspannungschalters möglichst schnell bewirken zu können, wird der eine Schenkel des Winkelhebels nicht fest mit dem Prefsluftkolben verbunden, sodafs er beim Zurückschnappen den Kolben nicht mitzunehmen braucht. Zu diesem Zwecke ist an der Kolbenstange ein Winkelhebel angebracht, der beim Verschieben des Kolbens den Hebel des Hochspannungschalters mitnimmt. In der Endstellung stöfst er mit seinem kürzern Schenkel gegen einen Anschlag, wird nach unten gezogen und gibt den Hebel des Hochspannungschalters frei.

Der Niederspannung-Stromkreis des Erregerabspanners wird durch einen besondern Schalter geschlossen.

Die weitere Bedienung der Triebmaschinen erfolgt mit Hülfe des Fahrschalters und der Schützen. Der Fahrschalter erhält aus der Bügelhahnleitung den Steuerstrom mit einer Spannung von 250 Volt. Zunächst wird nun zur Vor- oder Rückwärtsfahrt der Fahrtwender T entsprechend eingeschaltet. Dann wird der Schützenstromkreis durch Drehen des Fahrschalters geschlossen und durch weiteres Drehen ein Schütz nach dem andern hochgezogen, wodurch jedesmal die nach der Triebmaschine führende Spannung um 50 Volt erhöht wird, bis durch Schlufs des letzten Schützes die höchste Spannung von 450 Volt erreicht ist. Die vom Fahrschalter nach den Schützen führenden Leitungen sind zu einem Kabel vereinigt unter dem ganzen Zuge so geführt, dafs durch Bedienung eines Fahrschalters alle Schützen betätigt werden können.

Für den Stromzeiger a ist ein besonderer Stromkreis vorhanden, der seinen Strom mittels des Abspanners O erhält. Die Lampen, die Heizung, die Lüfter-Triebmaschine zum Kühlen der Fahr-Triebmaschinen und die Luftpumpen-Triebmaschine erhalten den Strom aus der Bügelhahnleitung, an die sie durch besondere Schalter angeschlossen sind.

Für die Beleuchtung sind in jedem Abteile fünf Glühlampen von 16 Kerzen vorgesehen. Die Lampen sind zu je vier in Reihe geschaltet. Die Lampen eines Abteiles gehören drei verschiedenen Stromkreisen an.

*) Organ 1909, S. 145.

Als Bremse ist die **Westinghouse**-Prefsluftbremse vorgesehen. In die Luftleitung ist ein Druckregler eingeschaltet, der die Luftpumpen-Triebmaschine aufser Betrieb setzt, sobald der Druck über 8 at steigt.

Im obern Geschosse der Wagen ist eine Türverriegelung angebracht, die vom Führerstande aus betätigt wird. Bevor der Wagenführer die Kurbel des Fahrschalters bewegen kann, mufs er die Türsicherungskurbel in die Stellung umlegen, bei der Prefsluft in die Türsicherungsleitung geht. Die Türsicherungskurbel läfst sich nur bewegen, wenn die Fahrschalterkurbel auf 0 steht und gleichzeitig die Bremsen angezogen sind. Die Türsicherungs-Luftleitung führt die Prefsluft nach je zwei an jeder Schiebetür oben am Türrahmen angebrachten Zylindern. Mit dem Kolben des ersten wird das Schliefsen, mit dem des zweiten die Verriegelung der Tür bewirkt.

Die Entriegelung der Türen erfolgt dadurch, dafs die Prefsluft aus der Leitung gelassen wird. Hierdurch wird der Kolben in dem Verriegelungszylinder durch eine Feder mit dem Verriegelungshaken heruntergezogen und so die Tür freigegeben.

Beim Schliefsen der Türen werden Stromschliefser geschlossen, die in Reihenschaltung an allen Türen angebracht, in einer Leitung liegen, in die auf dem Führerstande eine Signalscheibe eingeschaltet ist. Diese zeigt durch weifse Farbe an, dafs alle Türen geschlossen sind, sonst bleibt sie nach Umlegen der Sicherungskurbel rot.

Zur Abfertigung des Zuges ist auf jedem der zwei Bahnsteige ein Beamter erforderlich, von denen der untere der eigentliche Fahrdienstleiter ist. Der Beamte des obern Bahnsteiges meldet die Fahrbereitschaft des obern Geschosses nach unten. Das erfolgt zweckmäfsig durch ein Signal, das mit dem Schutzgeländer des obern Bahnsteiges verbunden ist. Durch das Hochziehen des Schutzgitters wird auch das Ausfahrsignal freigegeben. B—s.

Besondere Eisenbahnarten.

Die Baker-street-Waterloo-Untergrundbahn in London.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1908, Januar, Heft 2, S. 32. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 2 auf Taf. XLVII.

Die Baker-street-Waterloo-Untergrundbahn in London (Abb. 2, Taf. XLVII) ist eines der der »Underground Electric Railways Company of London, Ltd.« gehörenden elektrischen Verkehrsmittel, die von dem vor zwei Jahren gestorbenen **Yerkes** aus Neuyork gefördert wurden. Sie ist seit März 1906 im Betriebe.

Die Länge der Bahn beträgt ungefähr 7,6 km. Bei der Auswahl und Anlage der zwölf Haltestellen wurde besonderer Wert darauf gelegt, durch unmittelbare Zugänge Anschlufs an Bahnhöfe anderer Bahnen zu bekommen. Trotzdem die Themse gekreuzt werden mufste, beträgt die gröfste Steigung nur 1 : 60.

In jedem Rohre ist ein Gleis verlegt; nur in den Haltestellen ist das Rohr für zwei neben einander liegende Gleise erweitert. Das Lager für die Schwellen besteht aus Beton. Für Hin- und Rückleitung des Stromes sind zwei getrennte Schienen verlegt, deren Widerstand nur 6,4 mal so grofs ist wie der von Kupfer.

Jede Triebmaschine leistet 200 P.S., alle Triebmaschinen eines Zuges werden durch die **Sprague-Thomson-Houston**-Vielfachsteuerung gesteuert.

Die Triebwagen sind fast ganz aus Stahl gebaut. Die Länge eines Wagens beträgt ungefähr 15 m, er fafst 46 Fahrgäste, der Raum für den Führer ist vollständig abgetrennt. Die Signal- und Weichen-Stellvorrichtungen werden teilweise elektrisch, teilweise durch Prefsluft betätigt. Der Weichensteller kann jederzeit die mit Zügen besetzten Strecken der Bahn durch eine Vorrichtung erkennen, in der die Bilder der freien Strecken mit Glühlampen beleuchtet sind, während die mit Zügen befahrenen dunkel erscheinen.

Zu den Zeiten, an denen der Andrang am gröfsten ist, findet Zweiminutenverkehr statt. Der Fahrpreis für die ganze Strecke beträgt 17 Pfennige, ein Klassenunterschied ist nicht gemacht.

Der Strom zum Betriebe der Bahn wird dem Kraftwerke in Chelsea entnommen. Die Übertragung erfolgt mit Drehstrom von 11000 Volt und 33,3 Stromwellen in der Sekunde. In den drei Unterwerken sind Abspanner und Umformer aufgestellt. Erstere vermindern die Spannung auf 370 Volt, und letztere geben auf der Gleichstromseite 550 bis 600 Volt Spannung, mit der die Stromschienen gespeist werden. B—s.

Die 15000 Volt-Wechselstrombahn Seebach-Wettingen.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, April 1908, Heft 11, S. 212 und Heft 12, S. 229. Mit Abb.; Schweizerische Bauzeitung, April und Mai 1908, Heft 15, S. 185; Heft 16, S. 199; Heft 17, S. 215; Heft 19, S. 242 und Heft 20, S. 251. Mit Abb.)

Mit Beginn des Jahres 1908 wurde auf der mit hochgespanntem Wechselstrome betriebenen Bahnstrecke der schweizerischen Bundesbahnen von **Seebach** nach **Wettingen** der fahrplanmäfsige Regel-Betrieb eingeführt, nachdem seit Juni 1906 entsprechend dem fortschreitenden Streckenausbaue Probezüge mit Wechselstrom von höherer Wechselzahl betrieben worden waren. Der Bahnstrom kommt nun aus einer Umformerstation, die ihre Kraft von dem unweit davon erbauten Kraftwerke durch Freileitung erhält. Hier steht ein von einer Dampfturbine angetriebener Stromerzeuger, der in Notfällen durch ein Wasserkraftwerk in Hochfelden und die ursprünglich den Strom liefernde Dampfkraftanlage der Maschinenbauanstalt Örlikon ersetzt werden kann. In dem Kraftwerke wird Drehstrom von 230 V und 50 Wellen/Sek. erzeugt, der im Umformerwerke in Wechselstrom von 700 V und 15 Wellen/Sek. umgewandelt wird. Hierzu dienen zwei Maschinengruppen, in deren jeder eine Drehstromtriebmaschine gleichzeitig einen Wechselstrom- und einen Gleichstrom-Erzeuger von 700 KVA. und 500 KVA. Leistung antreibt. Die Spannung der Wechselstromerzeuger regelt ein **Thury**-Regler entweder einzeln oder zwangläufig gemeinsam. Die Gleichstromerzeuger arbeiten auf einen zum Ausgleiche dienenden Stromspeicher und laufen je

nach der Belastung als Stromerzeuger oder als Triebmaschine. Die Erregung der Maschinen erfolgt durch eine 50 PS Drehstrom-Gleichstrom Umformergruppe.

Für das Aufladen des Speichers von 592 Amperestunden Leistung ist noch eine Zusatzmaschine vorhanden, die mit einer 120 PS Drehstromtriebmaschine gekuppelt ist. In besonderm Raume sind die vier Stromabspanner von je 200 KW Leistung untergebracht, die die Spannung von 700 V auf 15000 V für die Speiseleitung erhöhen. Mittels künstlicher Kühlung läfst sich die Leistung so weit steigern, dafs zwei Abspanner zur Speisung der Strecke genügen.

Die Stromabnahme von der Oberleitung erfolgt auf dem ältern Teile der Strecke durch Rutenstromabnehmer, auf dem neuen durch Strombügel. Die Rutenleitung erstreckt sich von Seebach bis Regensdorf und ist auf der freien Strecke meist auf Masten aus Eisenbahnschienen unmittelbar auf den Porzellan-Trageglocken oberhalb seitlich des Gleises verlegt. In den Bahnhöfen und auf der Bügelleitungstrecke kommen als Leitungsträger teils Querträger verschiedener Ausführung, teils Masten mit Auslegerbügeln oder leichte Gitterbrücken zur Verwendung, an denen der Fahrdraht mittels Vielfachaufhängung an Stahldraht und senkrechten Hängedrähten befestigt ist. Auf der Strecke von Regensdorf ab werden die Bügel mit Prefsluft unter einem Winkel von etwa 30° an die Leitung gedrückt. Einzelne Streckenabschnitte können mittels Hörnerschalters durch Kurbel und Drahtzug vom Stellwerke aus abgeschaltet werden. An den Bahnübergängen sind die Leitungen teils derart mit der Schranke gekuppelt, dafs sie bei geöffnetem Übergange stromlos sind, teils durch andere Sicherheitsmafsnahmen geschützt. Die Teilung der Stützungen ist an einigen Stellen bis auf 100 m gebracht worden. Die Stromrückleitung erfolgt durch die Schienen, die an den Stöfsen durch Kupferdraht oder Kupferbänder leitend verbunden und in 1 km Teilung durch verzinkte Eisenplatten geerdet sind. Mehrere neben der Bahnstrecke verlegte Schwachstromleitungen, Signalleitungen für den Bahnbetrieb, Post-Telegraphen- und Fernsprech-Leitungen wurden anfangs durch abirrende Ströme gestört und erforderten langwierige Untersuchungen, die in der Quelle eingehend behandelt sind und zur Behebung der störenden Einflüsse zu einer Reihe von Anordnungen an den Lokomotiven und Leitungen führten.

Die Lokomotiven 1 und 2 der Bahn ruhen auf je zwei zweiachsigen Drehgestellen, deren jedes durch eine Triebmaschine mit Zahnradübersetzung und Kuppelstange angetrieben wird. An jedem Ende des wagenähnlichen Kastenaufbaues befindet sich ein Führerstand, auf dem Dache sitzt ein Rutenpaar und ein Bügelstromabnehmer. Im Wagenkasten sind zwei luftgekühlte Abspanner von je 250 KVA. Leistung für eine Übersetzung von 15000/700 V aufgestellt und neben einander geschaltet. Die Niedrigspannung-Seite hat 20 Unterteilungen, deren unteres Ende unmittelbar zu den Triebmaschinen führt, und die mit den Schaltern der beiden Führerstände verbunden sind. Zur Stufenschaltung dienen ein Zellenschalter und ein Spannungsregler, die mit Prefsdruck, im Notfalle auch von Hand betätigt werden. Der Antrieb erfolgt durch Wechselstromtriebmaschinen mit Stromsammler in offenem Gehäuse, die bei 650 bis 1000 Umdrehungen je 250 PS entwickeln und aufser dem Lokomotivgewichte noch 250 t auf Steigungen von 12 $^0/_{00}$ mit einer Geschwindigkeit von 40 km/St. befördern können. Während diese beiden Lokomotiven, von denen Nr. 1 als Umformer-Lokomotive fertiggestellt und später wie Lokomotive 2 umgebaut ist, von Örlikon geliefert wurden, stammt eine neuere Lokomotive aus den Siemens-Schuckert-Werken. Sie besitzt zwei dreiachsige Drehgestelle. Die Wechselstromtriebmaschinen sind auf den Achsen gelagert, am Drehgestelle aufgehängt und arbeiten mittels Zahnradübersetzung auf die Laufräder. Die Maschinen sind vollständig eingekapselt, werden mit Luft gekühlt und leisten dann je 225 PS, ungekühlt je 175 PS. Die Lokomotiven haben zur Zeit nur vier Triebmaschinen und wiegen 68 t, bei vollständiger Ausrüstung mit sechs Triebmaschinen 75 t. Die Führerstände an den Enden des wagenartigen Aufbaues sind durch einen Mittelgang verbunden, zu dessen Seiten die Abspanner und Hochspannungseinrichtungen in den mit den Stromabnehmern zwangläufig verriegelten Hochspannungsabteilen des Gestellaufbaues untergebracht sind. Senkrecht über den Drehgestellzapfen sind auf dem Dache des Wagenkastens zwei Stromabnahmebügel gelagert und dazwischen zwei Rutenstromabnehmer vorgesehen. Die beiden Abspanner sitzen in geschlossenen, mit Öl gefüllten Gehäusen und haben eine Leistung von je 500 KW bei einer Spannungsübersetzung von 15000/288 + 330 + 378 V. Neben den in besonderm Abteile eingeschlossenen Abspannern liegen die Hochspannung-Schalter und -Sicherungen, die Einzelschalter für die Vor- und Rückwärts-Fahrt der Triebmaschinen eines Drehgestelles und die Einzelschalter für die drei Unterstufen jedes Drittels der Niederspannungswickelung des Abspanners. Der Steuerschalter hat eine zweiteilige Fahrwalze und eine verriegelte Umschaltwalze. Die Schaltkurbel öffnet beim Loslassen in Fahrstellung selbsttätig einen Sicherheitschalter, wodurch die Stromzuführung zu den Triebmaschinen unterbrochen wird. Von einem Fahrschalter können noch weitere Zugteile gesteuert werden, die mit derselben elektrischen Ausrüstung versehen sind. Seit Aufnahme des regelmäfsigen Betriebes werden an Werktagen durchschnittlich 240 Lokomotiv-km und 32000 tkm einschliefslich der Lokomotivleistung, an Sonntagen 200 Lokomotiv-km und 22000 tkm geleistet. A. Z.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Bauamtmann Schauer, Vorstand des Baubureaus Dresden-Altst. II, zum Elektrotechnischen Bureau.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Direktionsassessor Reuss in München an die Eisenbahndirektion Regensburg; der Vorstand der Betriebswerkstätte Augsburg, Direktionsassessor Fried an die Eisenbahndirektion Augsburg; Direktionsassessor Rauch in München an die Betriebswerkstätte Nürnberg Hauptbahnhof als deren Vorstand; Direktionsassessor Hübner in Nürnberg in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten; Eisenbahnassessor der Eisenbahndirektion Augsburg Fettinger an die Betriebswerkstätte Augsburg als deren Vorstand und

Eisenbahnassessor des Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten Knie an das Elektrizitätswerk München Hauptbahnhof als dessen Vorstand.

In den Ruhestand getreten: Direktionsassessor Knorz in Augsburg.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Verliehen: den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Haage in Potsdam und Weber in Köln die Stellen von Eisenbahn-Betriebsinspektionsvorständen, unter Belassung in ihrer derzeitigen Beschäftigung.

Ernannt: zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren: die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Peine in Weifsenfels und Chaussette in Berlin.

Versetzt: die Geheimen Bauräte Wiegand, bisher in Frankfurt a. M., als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Posen und Kirchhoff, bisher in Saarbrücken, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Mainz; die Regierungs- und Bauräte Post, bisher in Hagen, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Saarbrücken, Smierzchalski, bisher in Geestemünde, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Sorau und Lang, bisher in Bromberg, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Köln-Nippes; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Seyffert, bisher in Ratibor, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Saarbrücken, Heidensleben, bisher in Lötzen, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Geestemünde, Schaper, bisher bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, nach Duisburg-Ruhrort als Vorstand der demnächst daselbst zu errichtenden Bauabteilung, Albach, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 2 nach Ratibor, Lodemann, bisher in Obornik, zur Eisenbahndirektion nach Kattowitz und Niemeier, bisher in Posen, als Vorstand der Bauabteilung in Obornik; die Eisenbahnbauinspektoren Flume, bisher in Kattowitz, als Vorstand der Maschineninspektion nach Hagen, de Neuf, bisher in Köln-Nippes, als Vorstand der Werkstätteninspektion nach Siegen und Schütz, bisher in Duisburg, als Vorstand (auftrw.) der Maschineninspektion nach Kattowitz; der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Stüve, bisher in Breslau, zur Eisenbahndirektion nach Münster i. W.; die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Braun, bisher in Erfurt, zum Eisenbahn-Zentralamte mit Wohnsitz in Hattingen, Wesemann, bisher in Münster i. W., in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Halle a. Saale, Deppen, bisher in Witten, und Kott, bisher in Essen a. Ruhr, zum Eisenbahn-Zentralamte mit Wohnsitz in Ruhrort, Gellhorn, bisher in Essen a. Ruhr, und Mertz, bisher in Saarbrücken, zum Eisenbahn-Zentralamte mit Wohnsitz in Duisburg, Hartwig, bisher in Dirschau, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Erfurt, Wischmann, bisher in Essen a. Ruhr, zum Eisenbahn-Zentralamte nach Berlin und Ottersbach, bisher in Elberfeld, zum Eisenbahn-Zentralamte mit Wohnsitz in Hagen.

Der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Ruckes in Magdeburg ist zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste einberufen.

Dem Regierungs- und Baurat Büscher, bisher Mitglied der Eisenbahndirektion in Mainz, ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

Gestorben: Der Oberbaurat Fahrenhorst bei der Eisenbahndirektion in Altona.

Badische Staatseisenbahnen.

Gestorben: der Inspektionsbeamte bei der Generaldirektion Bahnbauinspektor Schröder.

Bücherbesprechungen.

Lehrbuch des Tiefbaues. Bearbeitet von K. Esselsborn, Dr.-Ing. Th. Landsberg, Dr.-Ing. E. Sonne, Dr.-Ing. E. Völker, H. Wegele, L. v. Willmann. Herausgegeben von K. Esselsborn. 3. vermehrte Auflage. II. Band. Grundbau, Brückenbau, Wasserversorgung und Entwässerung der Städte, Wasserbau. Bearbeitet von K. Esselsborn, Dr.-Ing. Ph. Landsberg, Dr.-Ing. E. Sonne und L. v. Willmann. Leipzig, W. Engelmann, 1908. Preis 15 Mark.

Der vorliegende Band enthält reichen und wohlgeordneten Stoff, der sich nach Art und Darstellung gut eignet, namentlich dem Studierenden eine sichere Wissensgrundlage auf den behandelten Gebieten zu vermitteln. In der neuen Auflage ist zeitgemäfs auch dem Eisenbeton erheblicher Raum gewidmet; für weitere Entwickelung des Werkes wäre aber zu empfehlen, sich bezüglich dieses Gegenstandes nicht, wie durch Abdruck geschehen, überwiegend auf die Bestimmungen des preufsischen Arbeitsministerium zu beziehen, sondern das Gebiet selbstständig zu behandeln, da diese Bestimmungen bekanntlich einseitig eigentlich nur ganz bestimmte Hochbauanordnungen einigermafsen treffend decken, in der Entwickelung der Formeln schwerfällig, bezüglich der Behandelung der Querkräfte unvollständig und unzutreffend sind, und neuerdings zum Zwecke der Verfolgung der Zugspannungen im Beton Unterlagen benutzen, die mit dem heutigen Stande der Erkenntnis in unlösbarem Widerspruche stehen, daher zu verkehrten Anschauungen über Höhe und Entstehung der Zugspannungen führen.

Die Behandelung der Abschnitte des Bauingenieurwesens, die in diesem Werke seinem Zwecke nach die Rolle von Hülfswissenschaften spielen, ist sachgemäfs knapp, gibt aber einen treffenden Überblick, und enthält auch Ausführungsbeispiele von Bauwerken solcher Art und Gröfse, wie sie im Gebiete des Tiefbaues vorzukommen pflegen. Das Werk kann also als zweckentsprechend bezeichnet werden.

Das Entwerfen und der Bau von Lokomotivschuppen. Von Cornelius, Landbauinspektor. Berlin 1909. W. Ernst und Sohn. Preis 3,0 M.

Das Werk behandelt in zutreffender Erörterung und guten Zeichnungen die Anlage der Lokomotivschuppen im Ganzen und die Ausbildung ihrer Einzelteile gründlich, umfassend und geschickt auch unter billiger Berücksichtigung der Formengebung und unter ausgiebiger Verwertung der vorhandenen Veröffentlichungen. Die sorgfältig sichtende Bearbeitung bietet alle Unterlagen zur Entscheidung der einem Schuppenentwurfe zu Grunde liegenden Fragen, und bildet auf diesem Gebiete einen vortrefflichen Wegweiser, der bei ausgiebiger Benutzung wertvolle Hülfe leisten kann, um so mehr, als verschiedene Lösungen derselben Einzelfrage stets eingehender und treffender Würdigung unterzogen sind.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 15. Heft. 1909. 1. August.

Umbau der Hauptwerkstatt Erfurt.

Von **G. Schulz**, Regierungsbaumeister zu Erfurt.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel XLVIII.

Durch den kürzlich fertiggestellten Umbau wurde einem längst empfundenen Bedürfnisse abgeholfen. Wegen der in den letzten Jahren gestiegenen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Werkstatt bedurfte die Anzahl der vorhandenen Stände einer Vermehrung. Da eine Erweiterung des Grundrisses einer der beiden Lokomotivhallen wegen der eingeengten Lage der ganzen Werkstatt nicht ausführbar war, wurde diejenige Halle, deren Bauart und Ausrüstung am wenigsten den Anforderungen genügte, in der Weise umgebaut, dafs sie unter Beibehaltung ihres ursprünglichen Grundrisses eine gröfsere Anzahl von Ständen durch eine vorteilhaftere Ausnutzung ihrer Grundfläche erhielt.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des hierunter beschriebenen Umbaues mag bemerkt werden, dafs nur örtliche Verhältnisse mafsgebend waren und für Neuanlagen daher andere Ausführungsformen wirtschaftlicher sein können.

Abb. 1, Taf. XLVIII zeigt die Halle vor dem Umbaue im Querschnitte.

Die Halle bestand aus vier, durch drei Säulenreihen von einander getrennten Feldern, von denen die beiden mittleren je 12,5 m, die äufseren je 15,5 m Breite hatten. Das linke Mittelschiff war mit einem Hebekrane von 10 t Tragkraft zum Heben der Lokomotivkessel ausgerüstet, das rechte enthielt die Schiebebühne von 5,5 m Breite und ging daher für die Ausbesserungsarbeiten an den Lokomotiven verloren. Aufser der Zuführung der Lokomotiven mittels der Schiebebühne, die wegen ihrer geringen Breite nur Lokomotiven bis zu 5 m Achsstand befördern konnte, war die Zuführung von Lokomotiven mit mehr als 5 m Achsstand mittels der 8 m breiten Schiebebühne auf dem Werkstatthofe durch einzelne Tore der Aufsenwand der linken Seitenhalle möglich. Trotzdem konnten von den vorhandenen 29 Ständen der ganzen Halle nur höchstens 10 mit Lokomotiven von mehr als 5 m Achsstand besetzt werden. Dieser Mangel an Ständen für lange Lokomotiven war ein grofser Nachteil für die Werkstatt und mufste daher durch den Umbau ebenfalls beseitigt werden.

Abb. 2, Taf. XLVIII zeigt die Halle nach dem Umbaue im Querschnitte.

Die vierschiffige Anlage wurde durch eine dreischiffige ersetzt, indem die beiden schmalen Mittelfelder von je 12,5 m Breite unter Fortfall der mittelsten Säulenreihe zu einem grofsen Mittelfelde von 25 m Breite vereinigt wurden. Wegen Ausrüstung aller drei Schiffe mit Hebekränen erhielt das neue Mittelschiff eine Höhe von 12 m von S. O. bis Unterkante Dachbinder; die beiden Seitenhallen wurden auf 8 m erhöht und behielten die alten Dachstühle. Die alten Säulen wurden durch stärkere Walzeisenfachwerke ersetzt.

Die Vermehrung der Stände wurde dadurch erreicht, dafs die Schiebebühne beseitigt und durch einen Kran ersetzt wurde. Gewählt wurde ein elektrisch betriebener Hebekran von 80 t Tragkraft mit einer Spannweite von 23,4 m. Dieser schwere Kran, der das ganze Mittelfeld bestreicht, hebt und verfährt die Lokomotiven mit und ohne Achsen mittels zweier Laufkatzen von je 40 t Tragkraft; das Heben und Befördern kleinerer Lasten besorgt ebenfalls der 80 t-Kran mittels einer Hülfskatze von 5 t Tragkraft.

Die Beförderung einer Lokomotive auf irgend einen Stand des Mittelfeldes erfolgt in der Weise, dafs der 80 t-Kran die auf dem Einfahrgleise stehende Lokomotive einschliefslich ihrer Achsen an der vordern und hintern Stofsbohle fafst, anhebt, über die anderen Lokomotiven nach Bedarf hinwegfährt und auf dem fraglichen Stande absetzt. Hierauf wird die Lokomotive ohne Achsen nochmals angehoben und nach Entfernung der Achsen zwecks Vornahme der Ausbesserung auf Tragböcke gesetzt. Die Arbeitsgruben der linken Mittelhalle der alten Anordnung wurden bis über den beseitigten Schiebebühnenkanal hinaus auf das Mafs von 21,85 m verlängert, sodafs je eine längere und eine kürzere Lokomotive, mit etwa 1 m Abstand hinter einander aufgestellt, mittels einer Arbeitsgrube zugänglich gemacht wurden.

Die Besetzung der Seitenhallen erfolgt durch Verschieben der Lokomotive auf den Schienen vom Mittelfelde aus.

In der linken Seitenhalle, die mit einem elektrisch betriebenen 50 t-Hebekrane ausgerüstet wurde, können alle vorkommenden Ausbesserungen ausgeführt werden. Der Kran befreit die Lokomotiven von ihren Achsen und setzt sie auf Tragböcke, während ein Verfahren von einem Gleise auf ein anderes bei besetzten Ständen nicht möglich ist.

Die rechte Seitenhalle wurde mit einem elektrisch betriebenen 15 t-Krane ausgerüstet, da sie als Kesselschmiede dienen soll.

Während Lokomotivhebekräne bis zu etwa 50 t Tragkraft in viele preufsischen Eisenbahn-Hauptwerkstätten Eingang gefunden haben, gehören Hebekräne mit gröfserer Tragkraft bisher zu den Ausnahmen. Eine Beschreibung des von Zobel, Neubert und Co. in Schmalkalden gelieferten 80 t-Hebekranes scheint daher geboten.

Die Abbildungen 3 bis 5, Taf. XLVIII veranschaulichen den Kran in Längsansicht, Grundrifs und Querschnitt.

Der Kran, der mit Gleichstrom von 220 Volt Spannung betrieben wird, ist mit sieben Hauptstrom-Triebmaschinen, zwei Hauptkatzen von je 40 t Tragkraft, einer Hülfskatze von 5 t Tragkraft und einer von einem Führerkorbe aus zu bedienenden Steuerung versehen.

Die Hauptträger des Kranes sind genietete Fachwerkträger, deren Enden durch kräftige Querträger verbunden sind. Entlang jedem Hauptträger liegt ein Fachwerk-Nebenträger, dessen Gurtungen mit denen des Hauptträgers verbunden sind, sodafs jeder Hauptträger mit seinem Nebenträger einen vollständigen Kasten bildet, der dem Krane die nötige Steifigkeit gegen seitliche Schwankungen gibt. Auf jeder Seite der Kranträger befindet sich ein mit gelochtem Bleche abgedeckter Gang mit Geländer zur Wartung und Instandhaltung. Diese Gänge sind auf beiden Seiten des Kranes verschieden breit, damit der Kran den letzten Stand noch bedienen kann. Die breite Bühne nimmt neben dem Kranfahrwerke den Führerkorb auf, der in der Mitte des Kranes angebracht ist, damit der Kranführer die Last in jeder Lage gut beobachten kann. Die Laufräder des Kranes sind mit den zugehörigen Antriebstirnrädern zwischen den Querträgern gelagert.

In der Mitte des breiten Ganges ist die Kranfahrmaschine eingebaut, die durch ein Rohhautgetriebe und eine Stirnradübersetzung auf eine durchgehende Hauptwelle arbeitet, an deren Enden die in die Zahnkränze der Laufräder eingreifenden Getriebe sitzen. Das Rohhautgetriebe hat eine besondere, in Doppellagerböcken gelagerte Welle, die mit elastischer Lederbandkuppelung mit der Ankerwelle der Triebmaschine gekuppelt ist. Zum Abbremsen des Ankernachlaufes und zum genauen Steuern des Fahrwerkes ist der Fahrschalter der Kranfahrmaschine mit Ankerkurzschlufsbremse für beide Drehrichtungen ausgerüstet. Für jede Fahrrichtung sind zwei Bremsstellungen vorhanden.

Unterhalb des einen Hauptkranträgers ist eine Laufbahn aus ⊏-Eisen angeordnet, auf deren unterer Gurtung die schon erwähnte Hülfskatze von 5 t Tragkraft läuft.

Auf dem Krangerüste befinden sich die beiden genau gleichen Laufkatzen. Jede Katze besteht aus einem genieteten Walzeisen-Rahmenbau, der das ganze Hebe- und Fahr-Werk, sowie die Laufräder der Katze aufnimmt; auch ist ein aus gelochtem Bleche bestehender Laufsteg mit Geländer zur Wartung vorgesehen. Jede Katze ist mit zwei Triebmaschinen versehen.

Die Katzenfahrmaschine ist in der Mitte angeordnet und treibt die durchgehende Welle mit Stirnrädervorgelegen in der Mitte an, um das Ecken der Katze zu vermeiden. Von der Welle wird die Bewegung durch eine Stirnradübersetzung auf die Zahnräder der Laufrollen übertragen.

Die Hebemaschine treibt die beiden Kettenachsen mittels einer in Ringschmierlagern laufenden, durch elastische Bandkuppelung mit der Ankerwelle der Maschine gekuppelten Schneckenwelle und einer Stirnradübersetzung an; auf den Kettenachsen sitzen die Kettennüsse. Als Lastmittel dienen Gallsche Ketten. Jeder Kettenstrang hat selbsttätige Kettenführung, um das störende Herunterhängen der losen Ketten zu vermeiden.

Die Tragbalken bestehen aus I-Trägern von 400 mm Höhe und 300 mm Flanschbreite. An jedem Ende eines Tragbalkens ist ein Rollengehäuse befestigt, das eine Rolle für die Gallsche Kette trägt. Die Befestigung des Rollengehäuses an dem Tragbalken erfolgt durch einen Bolzen mit Bajonettverschlufs, sodafs die über die Trägerenden geschobenen Kopfstücke ohne Lösen von Schrauben in der einfachsten Weise zu entfernen sind. Dies ist zum Ein- und Unterbringen der Tragbalken von der Seite her von Vorteil.*)

Die eine Hälfte der zwischen Hebemaschine und Schneckenvorgelege eingebauten elastischen Bandkuppelung ist als Bremsscheibe ausgebildet und wird von einem mit Holz gefütterten Bremsbande umschlossen. Der Bremshebel ist durch ein Gewicht belastet und wird durch einen Elektromagneten betätigt, der die Bremse löst, sobald die Triebmaschine Strom erhält, und schliefst, sobald die Triebmaschine stromlos wird. Die Bremse wirkt daher auch bei unbeabsichtigter Stromunterbrechung und schützt die Last vor dem Niedergehen. Aufser dieser elektromagnetischen Bremse ist noch eine Lastdruck-Streifenbremse vorhanden, die zwischen dem Schnecken- und Stirnräder-Vorgelege eingebaut ist.

Jede Katze ist mit einer selbsttätigen Ausschaltvorrichtung in der höchsten Stellung des Tragbalkens versehen. Die Einrichtung ist dabei so getroffen, dafs der Kranführer nach erfolgter Ausschaltung auf das Krangerüst steigen und den Ausschalter von Hand wieder einstellen mufs, ehe er die Last senken kann. Die Endausschaltung wird durch Spindel und Wandermutter betätigt. Bei erfolgter selbsttätiger Ausschaltung werden Triebmaschine und Bremsmagnet in der Weise ausgeschaltet, dafs der Bremsmagnet sofort zufällt und die Last abbremst.

Die Hebe- und Fahr-Werke beider Hauptkatzen haben je eine gemeinschaftliche Steuerwalze zum Betätigen jeder Triebmaschine für sich allein, sowie auch beider Triebmaschinen gleichzeitig. Durch Verwendung einer besondern Schaltung wird erreicht, dafs die Hauptstrom-Triebmaschinen selbst bei ganz ungleicher Belastung mit genügend gleicher Umlaufzahl

*) Vergleiche den fünftletzten Absatz des Aufsatzes.

laufen. Versuche haben ergeben, dafs der Umlaufunterschied zwischen Vollast und Leerlauf nur 5 %, bei einem Belastungsunterschiede von 25 % nur 1 % beträgt.

Die Hülfskatze hat eine Hebe- und eine Fahr-Triebmaschine. Jede überträgt ihre Kraft durch Schneckenrad- und Stirnradvorgelege. Das eigentliche Gufsgehäuse der Hülfskatze hängt in zwei Blechschildern, die die Stahlgufslaufräder aufnehmen. Zum Abbremsen der Last dient eine Drucklagerbremse und eine elektromagnetische Lösebremse. Die Last hängt auch hier an einer Gallschen Kette. Der Zughaken ist auf gehärteten Stahlkugeln drehbar gelagert. Hebe- und Fahr-Werk der Hülfskatze sind zu vereinigter Steuerung verbunden, um dem Kranführer die Handhabung zu erleichtern.

Alle sieben Triebmaschinen sind staubdicht gekapselte Hauptstrom-Maschinen. Sie besitzen daher grofse Anziehmomente und veränderliche Geschwindigkeit für den voll belasteten und für den leeren Tragbalken, sodafs die leeren Tragbalken und kleinere Lasten schneller bewegt werden können.

Die von den Siemens-Schuckert-Werken gelieferte elektrische Ausrüstung ist hierunter zusammengestellt. Sie besteht aus:

- zwei Hebe-Triebmaschinen von 18,6 P.S.,
- zwei Katzenfahrmaschinen von 4,5 P.S.,
- einer Kranfahrmaschine von 42,5 P.S.,
- einer Hülfskatzen-Hebemaschine von 7 P.S.,
- einer Hülfskatzen-Fahrmaschine von 1,7 P.S.,
- je einer gemeinschaftlichen Steuerwalze für die beiden Haupthebewerke und Hauptkatzenfahrwerke,
- einem Kranfahrschalter mit Handhebel,
- je einem Hülfshebeschalter und einem Hülfskatzen-Fahrschalter mit gemeinsamer Steuerung,
- zwei Kniehebelbremsmagneten zu den beiden Hebewerken der Hauptkatzen,
- einem Kniehebel-Bremsmagneten zum Hülfshebewerk,
- zwei zweipoligen Luxschen Endausschaltern zu den Haupthebewerken,
- einem zweipoligen Luxschen Endausschalter zum Hülfshebewerk,
- zwei Hauptstromabnehmern am Kranwagen,
- sechszehn Schleifstromabnehmern zu den Hauptkatzen,
- neun Schleifstromabnehmern zur Hülfskatze,
- fünfundzwanzig blanken Leitungen auf den Kranen mit 50 Leitungspannern,
- einer Schalttafel aus Marmor mit Ampèremeter,
- einem zweipoligen Ausschalter, siebenzehn einpoligen Sicherungen, zwei gekuppelten Hauptausschaltern, einer festen und einer beweglichen Glühlampe zur Führerkorb-Beleuchtung.

Die Geschwindigkeiten bei voller Last, die sich bei geringer Belastung selbsttätig erhöhen, durch die Schalter aber auch bei jeder Belastung geregelt werden können, betragen:

beim Heben der Hauptwinde 1 m/Minute,
beim Heben der Hülfswinde 4 m/Minute,
beim Verfahren der Hauptkatze 10 bis 12 m/Minute,
beim Verfahren der Hülfskatze 20 m/Minute,
beim Kranfahren 40 bis 50 m/Minute.

Die Kosten des Kranes betragen rund 40000 *M*.

Abgesehen von den vierzylindrigen 2 B 1-Schnellzug-Verbundlokomotiven der Gattung S. 7, die nach Abb. 2, Taf. XLVIII in der Weise gehoben werden, dafs der eine Tragbalken wegen fehlender Angriffsfläche am hintern Rahmenende durch eine seitliche Öffnung des Aschkastens unter den Rahmen geschoben wird, während sich der andere Träger zwischen Drehgestell und Triebachse unter den Rahmen legt, werden alle hier vorkommenden Gattungen zum Teil unter Verwendung von Hülfshalterstücken an der vordern und hintern Stofsbohle gehoben*).

Die Rahmen der E-Heifsdampf-Tenderlokomotiven der Gattung T 16 kommen häufig mit Anbrüchen in den Achsbuchsausschnitten aus dem Betriebe in die Werkstatt, und werden durch die in Abb. 6, Taf. XLVIII abgebildete Tragvorrichtung, die den Dampfdom nach Entfernung seiner Bekleidungshaube zur Entlastung des Rahmens heranzieht, besonders entlastet.

Ein I-förmiger Querträger wird zwischen der zweiten und dritten Achse unter den Lokomotivrahmen geschoben. An seinen gabelförmig ausgebildeten Enden wird er von zwei Hängestangen gefafst, welche die auf den Querträger entfallende Last je zur Hälfte mittels zweier Druckwinkel auf das über den Dampfdom geschobene Querhaupt übertragen. Durch Anspannen der Schrauben auf den mit Gewinde versehenen Enden der Hängestangen werden die Unterlegplatten fest unter den Querträger geprefst, wodurch die ganze Vorrichtung angespannt und gebrauchsfertig gemacht wird.

Die Kosten des Umbaues betragen im ganzen rund 273000 *M*.

Die Ausarbeitung des Entwurfes für den ganzen Umbau erfolgte durch die Direktion Erfurt.

*) Vergleiche Organ 1909, S. 220.

Über Viehwagenwäschen.

Von **Richter**, Regierungs- und Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 in Schneidemühl.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 14 auf Tafel XLIX.

Das »Reichsgesetz vom 25. Februar 1876 über die Beseitigung von Ansteckungsstoffen bei Viehbeförderungen auf Eisenbahnen« schreibt den deutschen Eisenbahn-Verwaltungen vor, bei jeder Viehsendung die Ver- und Entladestellen, und die zur Beförderung von Vieh benutzten Geräte, Gelasse und Wagen sorgfältig zu reinigen und zu entseuchen. Übertretungen werden mit Geldstrafen bis zu 3000 *M* oder mit Gefängnis bis zu einem Jahre bestraft.

Die zu diesem Gesetze vom Bundesrate erlassenen Ausführungsbestimmungen sind enthalten in der »Kundmachung 35 des Deutschen Eisenbahn-Verkehrs-Verbandes: Vorschriften über die Beseitigung von Ansteckungsstoffen bei der Beförderung von

lebenden Tieren, tierischen Abfällen und Fäkalien auf Eisenbahnen (Desinfektions-Vorschriften) vom 1. Oktober 1904«. Hierzu ist am 1. Oktober 1906 bereits der dritte Nachtrag erschienen, und für die preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen sind »Zusatzbestimmungen vom 10. März 1905« erlassen worden.

Die Ausführung der Vorschriften wird vom Reichs-Eisenbahnamte sehr scharf überwacht. Es fordert in jedem Falle einer Vernachlässigung, sei sie auch noch so klein, die Bestrafung der Schuldigen, als welche eine Verwarnung oder ein Verweis nicht für ausreichend erachtet wird.

Das Gesetz hat segensreich gewirkt. Die grofse Gefahr einer Verschleppung von in kleinen Gebieten entstandenen Seuchen, die bei dem stark entwickelten Eisenbahnverkehre aufserordentlich leicht geschehen kann, wurde beseitigt, soweit es eben möglich ist.

Allerdings sind den Eisenbahnen erhebliche Kosten und Erschwernisse erwachsen. Diese können aber nicht in Betracht kommen, wenn es sich um das Gemeinwohl handelt, dem ja der Eisenbahnbetrieb in erster Linie zu dienen hat.

Zu den Aufgaben der berufenen Stellen gehört es, den Anforderungen in möglichst vollkommener und billiger Weise zu entsprechen. Aus diesem Grunde wird allgemein angestrebt, die Viehwagenreinigung für abgegrenzte Bezirke an einer Stelle ausführen zu lassen. Diese kann zu dem Zwecke auf's beste eingerichtet werden, die Arbeiter werden gut geschult und eine wirksame technische Überwachung ist leicht ausführbar.

Freilich ist nicht zu verkennen, dafs die Viehwagenwäschen in Bezug auf Anlage und Einrichtung meist recht stiefmütterlich behandelt werden, sind sie doch auf allen Bahnhöfen mindestens lästig.

Man begnügt sich in der Regel mit besonderen Waschgleisen mit undurchlässigem Boden, und verwendet Lokomotiven zum Spritzen.

Wegen des Gebrauches von vielem Wasser sind die Entseuchungsanstalten auf Bahnhöfe mit Wasserleitungen beschränkt Am meisten empfehlen sich Lokomotivstationen, wo für die Ausführung und Überwachung geeignete Kräfte zur Verfügung stehen.

Zum Waschen der vorher besenrein gemachten Wagen soll in der Regel heifses Wasser verwendet werden. Kaltes, unter Druck ausströmendes Wasser ist nur ausnahmsweise zulässig, bei Kälte sogar ausgeschlossen. Für das Vorspritzen an frostfreien Tagen empfiehlt sich jedoch kaltes Wasser unter Druck, weil es billiger ist, die Einrichtungen für Heifswasser entlastet und nicht selten den Dung besser ablöst, als Heifswasser, beispielsweise nach Geflügelbeförderung.

Nach beendigter Reinigung beginnt die eigentliche Entseuchung, die meist nur eine einfache zu sein braucht. Sie geschieht durch Waschen oder Bepinseln mit einer mindestens 50° C. warmen 2 %-Sodalösung.

Im Falle auch nur der Möglichkeit einer Verseuchung findet aufserdem die verschärfte Entseuchung mit Karbolschwefelsäurelösung nach Vorschrift statt.

Die Verwendung von Lokomotiven zum Spritzen ist nur dann wirtschaftlich, wenn zeitweise oder doch an den meisten Tagen blofs stundenweise Viehwagen zu reinigen sind. Sobald fünf oder mehr Wagen täglich gewaschen werden müssen, werden die Lokomotiven zu teuer.

Verwaltungen, die zum Heizen der Schnell- und Personen-Züge während der Zeit strenger Kälte Heizkesselwagen mitverwenden müssen, können diese für die übrige und längste Zeit des Jahres zum Viehwagenwaschen benutzen. Wegen des geringen Wasservorrates der Heizkesselwagen ist es dann erwünscht, Pfosten von Wasserleitungen in der Nähe des Standortes der Heizwagen beim Spritzen zur Verfügung zu haben.

In Abb. 9, 10 und 11, Tafel XLIX ist die bewährte Einrichtung eines Heizkesselwagens für Viehwagenwäschen dargestellt. Im Innern befindet sich an geeigneter Stelle eine besondere Strahlpumpe, der Dampf aus dem Heizkessel zugeführt wird. Das zu spritzende Wasser wird aus einem der mit einander verbundenen beiden Wasserbehälter entnommen, und das heifse Wasser gelangt unter Druck durch eine Rohrleitung unter dem Wagen in den Spritzschlauch. Zu dem Zwecke hat die Rohrleitung an jeder Seite des Wagens eine Schlauchverschraubung, die auf der unbenutzten Seite durch eine Kapselmutter zu verschliefsen ist.

Die Spritzvorrichtung wird auch dazu benutzt, die gereinigten Wagen zu entseuchen. Auf einem der beiden Wasserkästen ist ein Behälter von etwa 50 l angebracht, der mit einer 4 %-Sodalösung gefüllt wird. Um diese Sättigung zu sichern, hat der Behälter ein Schauglas mit Einteilung erhalten, so dafs die kaustische Soda nach Verhältnis des nachgefüllten Wassers mittels eines Mafses zugesetzt werden kann. Ein kurzes Rohr verbindet den Behälter und den einen Wasserkasten mit der Strahlpumpe, und zwar unter Einschaltung eines Dreiweghahnes.

Durch den in die Strahlpumpe geleiteten Dampf wird die Lauge fast doppelt verdünnt, weshalb eine mindestens 2 %-Sodalösung unter starkem Drucke auf die zu entseuchenden Flächen gespritzt wird. Die ausspritzende Sodalauge hat eine Wärme von über 50° C., sofern Dampf in genügender Menge und von mindestens 6 at Überdruck verwendet wird, es empfiehlt sich aber allgemein, Dampf von 10 at zu verwenden. Je höher der Druck ist, desto besser und schneller erfolgt sowohl Reinigung, als auch Entseuchung.

Die auf die Wagenteile gespritzte Sodalauge dringt in alle Fugen und Vertiefungen, also findet die denkbar beste Entseuchung statt. Allerdings wird mehr Soda gebraucht, als beim Bepinseln. Das kann aber nur für die Einrichtung sprechen.

Mufs noch verschärfte Entseuchung stattfinden, so geschieht dies in einfacher und ausgezeichneter Weise mit der in Abb. 13, Taf. XLIX dargestellten Einrichtung, die vom Eisenbahn-Werkstättenvorsteher Schwabe in Lichtenberg-Berlin erfunden ist. Aus der Zeichnung ist die Einrichtung leicht erkennbar. Bemerkt sei, dafs eine Zylinderfüllung im allgemeinen für einen Wagen ausreicht, und dafs eine Prefskohlenheizung vorgesehen wurde, um im Bedarfsfalle auch eine auf 50° C. erwärmte Sodalauge zu spritzen Beim Heben des Kolbens kann das Gewicht abgehängt werden, was meist geschieht, um es erst im Gebrauchsfalle wieder anzuhängen, damit beim Spritzen der erforderliche Druck entsteht. Der kleine Hahn unter dem Pumpengehäuse dient zum Entleeren, wenn die Pumpe beim

Aufsergebrauchstellen der sonst leeren Vorrichtung noch gefüllt sein sollte.

Sobald mehr als fünf Wagen täglich zu reinigen sind, ist häufig die gleichzeitige Benutzung von zwei und mehr Heizkesselwagen nötig. Das ist wegen der Bedienung nicht mehr sparsam. Nun ist eine Dampfkesselanlage am Platze, die nur von einem Kesselwärter bedient zu werden braucht und die gestattet, mehrere Spritzstellen für gleichzeitige Benutzung zu schaffen.

Unter Wagen ist hier allgemein ein bedeckter Güterwagen (G) gemeint. Zweibödige Wagen (Ve) können hinsichtlich der Reinigung mit 2 Ve zu 3 G gelten, und vierbödige Gänsewagen (Veg) mit 1 Veg zu 4 G.

Bei den ortsfesten Spritzanlagen wurde der Dampf bisher meist nach dem Schlauchstutzen geleitet, um sich dort unter Einschaltung eines Mischventiles mit dem Wasser aus der Druckleitung zu dem warmen Spritzwasser zu mischen. Eine solche Anordnung besitzt mancherlei Mängel. Die Abkühlung der Dampfleitungen und die Undichtigkeiten der vielen Ventile ergeben grofse Verluste, die auch nachteilig auf den Spritzdruck einwirken. Dazu gesellen sich noch umfangreiche Ausbesserungen.

Die Verwendung von Strahlpumpen ist daher vorzuziehen, die im Kesselhause unterzubringen sind, so dafs das heifse Spritzwasser nur im Bedarfsfalle in die Rohrleitungen für die Schlauchstutzen gelangt.

Mit besonderen Schwierigkeiten haben die Viehwagenwäschen bei Beseitigung der Abgänge zu kämpfen. Die Streu in den Viehwagen ist sehr verschieden, sie besteht aus kurzem Stroh, Sand, Sägespänen, schlechtem Häcksel, Torfmull und dergleichen. Sie wird auf der Fahrt mit Dung, Urin, Federn und Anderem vermischt. Die Verwendung dieser Abgänge als Dung war trotz vielen Bemühens nicht möglich, eine teuere Abfuhr nach besonders geeigneten Ablageplätzen liefs sich bisher nicht vermeiden.

Der Versuch, diesem Übelstande bei der im Dezember 1905 in Betrieb genommenen Viehwagenwäsche in Cüstrin-N (Abb. 4, 5, 6, 7, 8, 12 und 14, Tafel XLIX) dadurch zu begegnen, dafs neben dem etwa 60 m langen Waschgleise A eine lange und tiefe Dunggrube angelegt wurde, schlug vollständig fehl. Zwar wurde der eine Zweck erreicht, die Abgänge unmittelbar aus dem Viehwagen in die Grube werfen zu können, der andere Zweck aber, die Abgänge durch ein etwa vierteljährliches Lagern in der Grube als Dung verwendbar zu machen, wurde nicht erreicht. Die Anlegung derartig grofser Dunggruben kann nicht empfohlen werden.

Im Übrigen wurden die Erwartungen schon im ersten Jahre des Betriebes von den Ergebnissen übertroffen. Die Erfolge waren derartig günstige, dafs bereits eine zweite Anlage gleicher Art in Bromberg errichtet worden ist.

Zunächst waren nur ein Waschgleis A und die beiden gezeichneten Schienenböcke vorhanden. Diese dienen zum Lagern und Reinigen der Zwischenböden der vierbödigen Geflügelwagen.

Ende des Jahres 1906 und Anfang 1907 wurde noch ein zweites Waschgleis, B, neben dem ersten angelegt. Diese Erweiterung hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen. Das fernerhin eingerichtete Hilfswaschgleis C und die lange Dunggrube fanden jedoch keine Verwendung, sie sind bei neuen Anlagen fortzulassen.

Gelegentlich der Erweiterung 1906/07 wurden auch die in der Zeichnung angedeuteten Handspille mit Seilrollen aufgestellt, die sich als sehr zwekmäfsig erwiesen haben. Wo elektrische Kraft, Prefswasser oder Prefsluft vorhanden ist, empfehlen sich mechanische Spille.

Der Betrieb der ganzen Anlage in Cüstrin-N ist jetzt folgender. Die zu reinigenden Viehwagen werden, wenn so viele eingehen, in zwei Gruppen auf das Hauptwaschgleis gestellt, nämlich die ersten sechs Wagen auf die Verlängerung, das Hülfswaschgleis C, und die anderen sechs auf das eigentliche Waschgleis A. Diese werden jetzt vollständig gereinigt und entseucht, und dann mit dem einen Spille auf das Vorgleis gezogen. Darauf zieht man die hinten stehenden sechs Wagen mit dem andern Spille auf das Waschgleis A und reinigt auch sie. Ebenso wird das zweite Waschgleis B mit Hinter- und Vor-Aufstellung von Wagen benutzt, falls der Wagenzuflufs noch gröfser ist. Bis diese 12 oder 24 Wagen vollständig gereinigt sind, ist die Viehwagenwäsche ganz unabhängig von dem übrigen Bahnhofsbetriebe. Nur zum Zuführen und Wegschaffen der Viehwagen findet eine Verschiebemaschine auf kurze Zeit Verwendung.

Zum Aufstellen von mehr als 24 zum Reinigen eingehenden Viehwagen wurde das dritte Stumpfgleis vorgesehen. Auf diesem finden auch die Arbeitswagen Aufstellung, in die die Abgänge aus den Viehwagen geworfen werden, die auf dem zweiten Waschgleise B stehen und zu reinigen sind.

Mit der Erweiterung der Viehwagenwäsche war noch die Erbauung eines Verbrennungsofens an der gezeichneten Stelle verbunden. Dieser sollte dazu dienen, die aus verseuchten Viehwagen kommende Streu zu verbrennen. Das empfiehlt sich, um die Ansteckungskeime sicher unschädlich zu machen. Da es bisher an geeigneten Verbrennungsöfen fehlte, war es fast überall nötig, verseuchte Abgänge tief zu vergraben und scharf zu entseuchen. Dieses Verfahren stöfst aber meist auf Schwierigkeiten, weil es an ausreichend grofsen und für den Zweck verwendbaren Plätzen fehlt, auch bei Kälte der gefrorene Boden schwer auszuheben ist.

Die erste Bauart des Verbrennungsofens in Cüstrin-N schlug fehl. Erst in letzer Zeit ist es gelungen, eine gute Lösung zu finden. Dies soll später besprochen werden.

Die Anordnung der Spritzleitungen ist aus den Abb. 6, 7, 8 und 12, Tafel XLIX ersichtlich.

Ein stehender Dampfkessel mit Feuerbüchse und Quersiedern, zum schnellen Anheizen und Dampfmachen, von 16 qm Heizfläche und 10 at Kesseldruck liefert den Dampf für eine gröfsere Strahlpumpe mit 50 mm und für eine kleinere mit 26 mm weiter Spritzleitung. Die erstere dient zum Ausspritzen der Wagen mit heifsem Wasser, wozu zwischen den beiden Waschgleisen drei Schlauchstutzen für 26 mm weite Spritzschläuche vorhanden sind. Diese Schlauchweite hat sich als ausreichend erwiesen, was im Hinblick auf die meist in Gebrauch befindlichen weiten Spritzschläuche besonders betont sei.

Die kleinere Strahlpumpe wird zum Entseuchen mit heifser Sodalauge verwendet. Die ebenfalls vorgesehenen drei Schlauch-

stutzen sind für Spritzschläuche von 16 mm Weite bestimmt. Die Sodalauge wird, ähnlich wie bei den Heizkesselwagen, in verstärkter Lösung vorrätig gehalten, und zwar in einem erhöhten Behälter von 1 bis 2 cbm innerhalb des Kesselhauses.

Die Spritzleitung für kaltes Wasser hat, wie die für heifses, 50 mm Weite und auch drei Schlauchstutzen für Schläuche von 26 mm Weite.

Die drei Spritzleitungen für Heifswasser, heifse Sodalauge und Kaltwasser sind in einem kleinen gemauerten Kanale untergebracht, der während der kalten Jahreszeit mit schlechten Wärmeleitern auszufüllen ist, um das Einfrieren der Leitungen zu verhindern. An die Spritzleitungen sind die Schlauchstutzen durch Flanschenverbindungen mit guter Dichtung angeschlossen. Jeder Schlauchstutzen ist mit einem Hahne versehen, und am wagerecht gebogenen, obern Ende befindet sich etwa 600 mm über dem Fufsboden die Schlauchkuppelung. Überall sind die Kuppelungen der Berliner Feuerwehr verwendet worden. Sie sind einfach in der Handhabung und bewähren sich auf's beste.

Alle Spritzleitungen wurden von beiden Enden nach der Mitte zu mit Gefälle verlegt, damit sie hier mittels eines kleinen Ablafshahnes entwässert werden können.

Das freie Ende der beiden Spritzleitungen für Heifs- und für Kalt-Wasser ist als Regel-Schlauchverschraubung ausgebildet, um hier im Bedarfsfalle einen weiten Spritzschlauch anschrauben zu können. Für gewöhnlich ist das Ende mit einer Kapselmutter verschlossen.

Ganz unentbehrlich ist ein Sicherheitsventil zwischen Strahlpumpe und Spritzleitung, weil die Spritzleitungen von den Leuten bei den Wagen geöffnet und geschlossen werden, die Strahlpumpen aber der entfernte Kesselwärter bedient.

Der Dampfkessel reicht aus, um den Dampf für zwei Heifswasserspritzschläuche zu liefern, wobei gleichzeitig höchstens noch ein Sodaspritzschlauch benutzt werden kann. Dies genügt zum Reinigen von täglich 50 Viehwagen (G).

Zur Abführung der Abwässer empfiehlt es sich, in der Mitte jedes Waschgleises einen kleinen Wasserschacht anzulegen, von dem die Abwässer durch ein weites Tonrohr abgeleitet werden Der Betonboden des ganzen Waschgebietes mufs starkes Gefälle haben. Auch die Waschgleise selbst sind so anzulegen, dafs das Spritzwasser leicht aus den Wagen abfliefst. Zu dem Zwecke soll die eine Schiene etwa 50 mm höher liegen als die andere. Die Abwässer gelangen durch die Röhren zunächst in einen Schlammfang und von da in eine Klärgrube, von wo sie in den Entwässerungskanal oder in einen Graben fliefsen.

In Abb. 4 und 5, Tafel XLIX ist die Entwässerung in Cüstrin-N dargestellt. Sie hat sich im allgemeinen bewährt, jedoch sind die sägenförmigen Böden nicht erforderlich, auch ist es nicht nötig, zwei Schlammfänge zu bauen, weil die Reinigung mit Schaufelkellen auch dann geschehen kann, wenn der Schlammfang im Betriebe ist. Erwünscht ist es aber, den Schlammfang gröfser zu bauen, als in Cüstrin-N, wo jeder 4 m lang und 1,2 m breit ist. Empfohlen wird ein Schlammfang mit wagerechtem Boden von 10 m Länge, 1,2 m Breite und etwa 0,8 m Wassertiefe. Die Abwässer fliefsen am einen Ende uneihi und am andern in die sich unmittelbar anschliefsende Klärgrube ab, die etwa 2 m lang, 1,2 m breit und ungefähr 0,8 m tief für den Wasserstand sein soll.

Werden die Schmutzwässer einem Kanalnetze zugeführt, so sind einzelne Reinigungsstellen schon bei verhältnismäfsig kurzer Rohrleitung nötig.

Neben den Aufenthaltsräumen für Arbeiter ist ein Raum zum Trocknen und Aufhängen der getränkten Schutzkleider unentbehrlich. Diese werden zweckmäfsig an eiserne Haken gehängt, die sich auf einer durch den ganzen Raum reichenden eisernen Stange verschieben lassen. Für die Kleider und sonstigen Sachen der Arbeiter sind eiserne Schränke wegen des Ungeziefers erforderlich, die in bekannter Weise zu Gruppen vereinigt werden können.

Ein genügend grofser Raum zur Lagerung von Vorräten darf nicht fehlen, meist wird auch ein Zimmer für einen Aufsichtsbeamten erwünscht sein.

Ausgeschlossen ist die Anlage von Wohnungen in den zu errichtenden Gebäuden

Das Dampfkesselhaus muls, abweichend von der hier besprochenen Anlage, nach den Waschgleisen zu liegen, und der Kohlenraum soll nahe einem Gleise sein, damit die Kohlen von den Wagen in den Raum geworfen werden können.

Zur Beurteilung der Wirtschaft der neuen Anlage fanden genaue Aufschreibungen in den ersten neun Monaten der Jahre 1905 bis 1908 statt, und zwar deshalb in dieser Zeit, weil die neue Anlage im Dezember 1905 in Betrieb genommen ist.

1905 wurde noch mit einer Lokomotive, zeitweise mit zweien gespritzt. 1906 war die neue Viehwagenwäsche mit dem einen Waschgleise A voll im Betriebe. Im Anfange des Jahres 1907 kamen das zweite Waschgleis B, die Kaltwasserleitung zum Teil und die Spille mit in Benutzung, bei deren Bau der Betrieb der Anstalt zeitweise etwas gestört wurde. 1908 fand das Waschen der Wagen unter voller Benutzung der ganzen Anlage statt.

Zusammenstellung I enthält die Ergebnisse der Ermittelungen, wobei wieder 1 Veg-Wagen zu 4 G-Wagen gerechnet ist. Die ersteren machten nicht mehr als 10 % von diesen aus, meist weniger.

Zusammenstellung I.

Beobachtungszeit vom 1. Januar bis 30. Septemb., 230 Waschtage.	Anzahl der gewaschenen G-Wagen.	Arbeitstage zu je 10 Stund.	Verbrauch an		Bemerkungen
			Kohlen. t	Soda. kg	
1905	3246	1043,2	129,5	525	Spritzen mit Lokomotiven.
1906	4076	863,9	109,0	2338	Neue Anlage mit Waschgleis A.
1907	3938	703,1	118,2	1570	Desgleichen, jedoch Waschgleis B und Kaltwasserleitung nebst Spillen schon teilweise im Betriebe.
1908	4968	699,3	157,5	1511	Vollständige Anlage in Benutzung, ohne Verbrennungsofen.

Rechnet man für einen Arbeitstag 2,50 *M* Lohn, für 1 t Kohlen 15,00 *M*, und für 1 kg Soda 0,10 *M*, so ergeben sich die Zahlen der Zusammenstellung II.

Zusammenstellung II.

Jahr	Anzahl der gewaschenen G-Wagen an einem		Unmittelbare Kosten für das Reinigen eines G-Wagens
	Waschtage	Arbeitstage von 10 Stund.	*M*
1905	14,1	3,1	1,42
1906	17,7	4,7	0,99
1907	17,1	5,6	0,94
1908	21,6	7,1	0,91

Bemerkt mufs dabei werden, dafs die im Laufe der Zeit eingetretenen Erhöhungen der Löhne und der Preise keine Berücksichtigung finden konnten, damit ein zuverlässiger Vergleich möglich war. Für 1908 aber war ein erhöhter Tagelohn von 2,90 *M* in Ansatz zu bringen, weil eine neue Stücklohnberechnung eingeführt war, die den erhöhten Einzelverdienst zur Folge hatte.

Gegenüber der alten Anlage im Jahre 1905 stieg die Leistung an einem Waschtage in den Jahren 1906 um 25 %, 1907 um 21 % und 1908 um 53 %. Die Leistung an einem Arbeitstage von 10 Stunden erfuhr eine noch gröfsere Steigerung, sie betrug 1906: 52 %, 1907: 81 % und 1908 sogar 129 %.

Die unmittelbaren Kosten für das Reinigen eines G-Wagens sanken dementsprechend ganz bedeutend, nämlich gegen 1905 um 30 % für 1906, 34 % für 1907 und 36 % für 1908.

Im Jahre 1908 dürfte die neue Anlage die Leistung erreicht haben, auf der sie beharren wird.

Die gröfste Anzahl der an einem Tage gewaschenen Viehwagen betrug in der Beobachtungszeit der Jahre 1905: 30, 1906: 34, 1907: 46 und 1908: 68 G. An einzelnen Tagen mit wenig Wagenzuflufs fiel diese Zahl auf 2 bis 10.

Die erhöhte Leistungsfähigkeit der neuen Anlage war nach dem Vorstehenden sowohl an sich, wie auch hinsichtlich der Arbeitskräfte ganz bedeutend. Das neue Stücklohnverfahren im Jahre 1908 hatte ebenfalls eine Verbesserung zur Folge, obwohl der einzelne Arbeiter mehr verdiente. Geringer wurde der Kohlenverbrauch, die Sodaverwendung nahm aber zu, was aber nicht als Mangel bezeichnet werden kann.

In den vorstehenden Berechnungen sind die Anlagekosten und viele Nebenkosten nicht berücksichtigt, unter deren Anrechnung kommt man zu dem Ergebnisse, dafs mit der neuen Anlage um 15 bis 20 % billiger gearbeitet wird, als mit der alten.

(Schlufs folgt.)

Gleisbremse von Willmann und Co.

Von **A. Sürth**, Regierungsbaumeister in Dortmund.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel L.

Unter den vielen neuen Einrichtungen, die bei der Erweiterung des Ruhrorter Hafens verwendet sind, verdient die in die Gleisanlagen zur Bedienung der Kohlenkipper eingebaute Willmannsche Gleisbremse besondere Beachtung. Sie soll die aus den im Gefälle liegenden Zustellgleisen nach den Drehscheiben ablaufenden beladenen Kohlenwagen auf den Drehscheiben festhalten.

Abb. 1, Taf. L zeigt die Gleisanlage in Verbindung mit Willmannschen Gleisbremsen. In dem Kippergleise liegt die Weiche 1, deren Stränge I und II zu elektrisch betriebenen Drehscheiben D^1 und D^2 führen. Die Schienenoberkanten dieser Drehscheiben liegen verschieden hoch. Auf die Drehscheiben führen die Zustell- und Aufstell-Gleise. Die Gefällverhältnisse der Gleise sind eingeschrieben. Auf dem Kipper und auf jeder Drehscheibe ist eine Willmannsche Gleisbremse eingebaut.

Die Bedienung des Kippers gestaltet sich folgendermafsen. Aus den fallenden Zustellgleisen laufen die beladenen Wagen auf die Drehscheibe D^1, werden hier durch die Gleisbremse festgehalten, die Scheibe wird gedreht, in eine geneigte Ebene gebracht und der Wagen läuft nach Lösung der Bremse im Gefälle des Gleises I durch die Weiche 1 zum Kipper. Auf dem Kipper wird durch eine weitere Bremse die Geschwindigkeit des Wagens derart gemindert, dafs der Auflauf sanft erfolgt. Der Ablauf des Wagens vom Kipper durch Weiche 1, Gleis II auf die Drehscheibe D^2 und von hier in die Aufstellgleise erfolgt ebenso. Bei diesen Verschiebungen wird also das sonst übliche gefahrvolle Hemmschuhlegen durch die Bedienung der Gleisbremsen ersetzt, die bis jetzt zuverlässig arbeiten, und zur Vereinfachung der Kipperbedienung, sowie zu erheblicher Ersparnis an Arbeitskraft und Zeit geführt haben.

Abb. 2, Taf. L zeigt die Einzelheiten der Bremse. An der Innenseite der Schienen nahe über dem Schienenkopfe liegen zwei Flacheisen K von 5300 mm Länge, 90 mm Breite und 50 mm Stärke. Sie sind an den Enden abgerundet, um den Einlauf der Wagen in die Bremse zu erleichtern. Diese »Bremsschienen« sind durch Gelenke, Wagenfedern und Kniehebel verbunden. Das Ganze ruht auf einem starken, aus U- und I-Eisen gebildeten Rahmen.

Durch die vom Stellbocke aus vermittels Kegelradgetriebe gedrehte Welle r, die an dem einen Ende ein rechtes und ein linkes Gewinde trägt, werden die einarmigen Hebel h bewegt, die die Bewegung auf den Schieber s, und so auf die Gelenke g übertragen; dadurch werden die Bremsschienen näher an die Schienen herangerückt, oder von diesen entfernt. Nach Schnitt c—d (Abb. 2, Taf. L) drücken die Bremsschienen an die Innenseiten der Radreifen des zu bremsenden Wagens, wodurch die rollende Bewegung des Wagens je nach der Stärke des Druckes verlangsamt oder ganz aufgehoben wird. Die Bremsung erfolgt hierbei allmälig, ohne Stofs, ja ohne nennenswerte Erschütterung des Wagens. Hierin liegt ein weiterer grofser Vorzug der Gleisbremsen gegenüber dem Hemmschuhlegen.

Die Verwendung dieser Gleisbremse beim Kipperbetriebe legt den Gedanken nahe, sie auch an den Ablaufbergen der Verschiebebahnhöfe anzuwenden.

Die Bremsung der von den Ablaufbergen in die Ordnungsgleise abrollenden Wagen erfolgt noch überwiegend durch Hemmschuhe. Wenn diese auch in den verschiedensten Abarten Verwendung finden, so ist die Art der Bremsung doch bei allen dieselbe. Man legt den Hemmschuh vor ein Rad des zu bremsenden Wagens und entfernt ihn nach erfolgter Hemmung des Wagens selbsttätig aus dem Gleise.

Die Bedienung einer solchen Hemmschuhbremse ist mit großer Gefahr für den Hemmschuhleger verbunden. Dieser muß den Hemmschuh je nach der Geschwindigkeit des Wagens mehr oder weniger weit von der Hemmschuhbremse entfernt auf die eine Schiene legen. Hierbei ist nicht zu vermeiden, daß der Hemmschuh auch unmittelbar vor dem Rade auf die Schiene gelegt werden muß. Wie gefährlich dies namentlich im Winter bei Glatteis oder Schnee ist, beweist die nicht geringe Zahl von Verletzungen der Hemmschuhleger.

Ferner ist die jetzt übliche Hemmschuhbremsung von höchst nachteiligem Einflusse auf die Fahrzeuge und Wagenladungen. Dadurch, daß nur ein Rad der Achse gehemmt wird, findet eine Beanspruchung der Wagenachse auf Drehung statt. Die festgehaltenen Räder der Vorderachse schleifen auf den Schienen, wodurch die Reifen unrund werden. Weit wichtiger ist aber die bei plötzlich eintretender einseitiger Bremsung erfolgende höchst ungünstige Beanspruchung des Wagengestelles, die häufig zu Brüchen oder Verbiegungen der Achshalter, des Wagengestelles oder zu anderen Beschädigungen führt.

Das gewaltsame einseitige Bremsen durch Hemmschuhe ist aber auch für die Wagenladungen von Nachteil. Das »Ecken« des Wagens hat oft auch Verletzungen oder Verschiebungen der Ladung zur Folge, namentlich wenn diese aus runden oder Schütt-Körpern besteht. Die Eisenbahnverwaltungen müssen jährlich große Beträge für solche Schäden zahlen.

Die im Kipperbetriebe bewährte Willmannsche Gleisbremse scheint geeignet, diese Nachteile zu beseitigen, oder doch zu beschränken. Zu dem Zwecke ist sie gegen Abb. 2, Taf. L etwas abgeändert worden. Während die Bremsschienen der auf den Drehscheiben liegenden Gleisbremsen entlang den Laufschienen angeordnet werden müssen, weil die Wagen von der einen oder andern Seite in die Bremse einlaufen können, sollen sie bei der Verwendung in Ordnungsgleisen gegen die Laufschienen gewölbt sein, um eine allmälig und stetig zunehmende Bremsung der stets aus derselben Richtung in die Bremse einlaufenden Wagen zu erzielen. Vergleichsweise möge hier angeführt werden, daß ähnlich, nur schwächer jeder Wagen gebremst wird, der eine Weiche aufschneidet.

Für die zweckmäßigste Lage aller Arten von Gleisbremsen gilt das Folgende:

a) Die Gleisbremse soll möglichst vor der ersten Verteilungsweiche liegen, um alle vom Fuße des Ablaufberges ausgehenden Ordnungsgleise mit ihr zu beherrschen.

b) Die Entfernung zwischen dem Rücken des Ablaufberges und dem Anfange der Gleisbremse soll nicht zu knapp bemessen werden, damit der die Gleisbremse Bedienende Zeit hat, die Geschwindigkeit des heranrollenden Wagens abzuschätzen, und seine Bremse auf diese und den vom Wagen zurückzulegenden Weg einzustellen. Gegen diesen Grundsatz ist bei den jetzt in Gebrauch befindlichen Ablaufbergen und Gleisbremsen häufig gefehlt worden. Die Entfernung zwischen dem Rücken eines 1,5 m hohen, vorn 1 : 30 geneigten Ablaufberges und dem Anfange der Gleisbremse sollte nicht weniger, als 70 m betragen. Hieraus ergibt sich als Mindestentfernung zwischen dem Rücken des Ablaufberges und der Zungenspitze der ersten Verteilungsweiche ein Maß von 85 bis 90 m.

Von Wichtigkeit ist auch die Wahl des Standortes des Bremswärters. In der Nähe der Bremse wird 2 bis 3 m über Schienenoberkante eine Bude errichtet, damit der Wärter den heranrollenden Wagen gut beobachten und sich auch Klarheit über den vom Wagen noch zurückzulegenden Weg verschaffen kann.

Die in Ruhrort gemachten guten Erfahrungen lassen erwarten, daß die Gleisbremse in der von Willmann hierfür abgeänderten Form auch auf Verschiebebahnhöfen zweckmäßig Verwendung finden kann, da sie geeignet ist, den Verschiebebetrieb zu vereinfachen, die Gefahren für Leben und Gesundheit der Arbeiter zu vermindern, und eine erhebliche Ersparnis an Arbeitskraft, an Ausbesserungskosten der Wagen und an Ersatz für beschädigte Ladungen herbeizuführen.

Es wäre erwünscht, durch Versuche festzustellen, ob die Willmannsche Gleisbremse diese Erwartungen erfüllt.

Die Eisenbahn Paramaribo-Dam in Surinam.

Von **C. J. van Reigersberg Versluys**, Zivilingenieur.

Mitgeteilt von **L. Dufour**, Ingenieur in Utrecht.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel LI.

Im September 1903 wurde in Surinam von der niederländischen Regierung der Bau einer Eisenbahn von 1 m Spur von Paramaribo nach Dam begonnen. Im Januar 1908 waren ungefähr 110 km fertig und noch 6 km im Baue. Die Fertigstellung bis Dam, km 175, wird noch mehrere Jahre dauern.

Linienführung. — Abb. 1, Tafel LI zeigt den Übersichtslageplan der Bahn. Sie beginnt mitten in der Stadt Paramaribo auf dem Vaillantsplein. Von da läuft sie als Stadtbahn durch einige Straßen, überschreitet mit einer Drehbrücke den Dominee-kreek und gelangt so nach dem der vormaligen Pflanzung Beekhuizen abgekauften Gelände. Nach dessen Durchkreuzung führt die Bahn bis km 12 längs eines öffentlichen Weges, dem Wanicapad, von da liegt sie überall auf eigenem Bahnkörper. Sie führt über das Polizeiamt Republiek bei km 42 nach einem Sattel des sich auf der Breite von Paradijs an der Saramacca in ostwestlicher Richtung erstreckenden Hügelrückens. Das Gelände liegt hier auf 30 m Meereshöhe. Dann gelangt die Bahn bei km 67 in das scharf

eingeschnittene Tal eines Nebenflusses des Maboegoesoe-kreek, dessen rechtes Ufer sie bei km 72 auf 2 m Meereshöhe erreicht. Nachdem sie diesem Ufer einige Kilometer gefolgt ist, überschreitet sie den Flufs mit einer Brücke von sechs 5 m weiten Öffnungen. Am Fufse von Hügeln entlang, durch ein von tiefen breiten Sümpfen durchzogenes Gelände geht die Bahn nach Kwakoegron an der Saramacca. Dieser Punkt ist für den Verkehr mit der obern Saramacca bestimmt. Von hier gehen Reisende und Güter auf dem Wasserwege weiter nach ihrem Bestimmungsorte. Kwakoegron ist zugleich eine Steuer-Grenzstelle der Goldfelder.

1,5 km stromaufwärts von Kwakoegron steht ein Hügel, Maäbo, steil im Flusse. Dieser Hügel konnte nicht umgangen werden, so dafs umfangreiche Erdarbeiten nötig waren, um das Gleis an der Saramacca entlangzulegen. Von Maäbo ab folgt die Bahn dem Tale des Mindrinettie-kreek, dessen Gebiet sich fast bis nach dem Brownswege erstreckt. Dies ist ein früherer Fahrweg, der von Berg-en-Dal in südwestlicher Richtung auf der Wasserscheide des Surinam und der Saramacca entlangführt. Die Bahn schneidet die Wasserscheide auf 50 m Meereshöhe in einem Sattel und kommt dann in das Gebiet des Makami-kreek. An der Mündung dieses Flusses bei Makami erreicht die Bahn den Surinam, 0,25 km oberhalb Kadjoe. Von hier geht die Linie nach dem Sara-kreek, den sie bei Abontjeman erreicht. Dieser Punkt ist für den Verkehr mit den Goldfeldern am untern Sara-kreek bestimmt. Die Linie bleibt dann auf dem linken Ufer des Sara-kreek, berührt den Flufs zum zweiten Male in der Nähe von Gege und führt von Gege durch ein wildes Hügelland nach dem Endpunkte Dam. Dies ist der Name der südlichsten gröfsern Stromschnelle im Sara-kreek. Dieser enthält zwischen Gege und Dam auf eine Entfernung von ungefähr 10 km eine grofse Zahl starker Stromschnellen, deren Durchfahren gefährlich und mühsam, bei Hochwasser unmöglich ist. Diese Strecke wird durch die Bahn umgangen. Von Dam ab geht der Verkehr nach den Goldfeldern des obern Sara-kreek auf dem Wasserwege.

Hafendämme und Umschlagsplätze. — Für den Bau von Betriebseinrichtungen und die für den Bahnbau nötigen Lagerschuppen und Umschlagsplätze war in der Stadt Paramaribo kein Platz. Sie sind daher an der Südseite des Dominee-kreek angelegt. Die Anfuhr der Rohgüter erfolgt hier über einen im Surinam gebauten Hochwasserdamm. Die meisten Rohgüter werden durch die königliche westindische Post angefahren, und zwar alle 14 Tage 200 bis 250 t. Die Post hat ihre eigenen Hafendämme in der Stadt. Um keine Zeit zu verlieren, fahren die Postdampfer nur ausnahmsweise nach dem Eisenbahn-Hafendamm hinauf, doch werden die Güter in Leichter von 70 t Tragfähigkeit umgeladen und so angebracht. Ferner löschen am Eisenbahn-Hafendamme die Frachtschiffe mit Steinkohlen und Querschwellen. Zum Löschen werden bei Beekhuizen ein Handkran von 8 t, ein Dampfkran von 5 t und einige Handkrane von 1 t Tragfähigkeit verwendet. Die ganze Länge der Verschiebe-, Hafendamm- und Umschlags-Gleise beträgt 4 km. Die Fläche für den Umschlag der Rohgüter beträgt 1,4 ha. Die letzteren sind hauptsächlich für den Bahnbau bestimmt.

Krümmungs- und Neigungs-Verhältnisse. — Die Fahrzeuge sind für das Durchfahren von Bogen mit 40 m Halbmesser eingerichtet, für die Bahn ist ein kleinster Halbmesser von 50 m angenommen, doch sind Halbmesser von weniger als 100 m tunlichst vermieden, nur in der Stadt Paramaribo und deren Umgebung liegen Bogen von 80 m Halbmesser. Im Übrigen haben bis km 70 alle Bogen Halbmesser von 150 m oder mehr, von da ab erforderte das zerklüftete Gelände zahlreiche Bogen mit 100 m Halbmesser.

Auf den ersten 44 km beträgt die stärkste Neigung 10 ‰. Danach kommen nur einige Neigungen von über 15 ‰ vor, die stärkste mit 20 ‰. Der Längsrifs (Abb. 2, Taf. LI) zeigt viele verlorene Steigungen. Wegen des geringen Verkehres, der vorläufig mit einigen Zügen in der Woche abgewickelt werden kann, konnten die Betriebskosten nicht den Ausschlag geben.

Oberbau. — Die Schienen wiegen 23,8 kg/m und sind 10 m lang. Die Bogenschienen haben Längen von 9,80 m und 4,90 m. Die Widerstandsmomente der Schienen betragen 86 cm^3 und 25 cm^3. Wegen des salzigen Bodens und der rostbefördernden Luft ist der Schienenfufs verhältnismäfsig dick. Der Flufsstahl hat eine Zugfestigkeit von 50 bis 65 kg/qmm bei 900 Güteziffer. Die Laschen sind Flufsstahl-Winkellaschen mit breiten Einschnitten für Hakennägel oder Schwellenschrauben. Innen- und Aufsen-Laschen sind gleich, alle Schraubenlöcher sind rund. Ein Laschenpaar wiegt 14 kg. In Geraden und Bogen von grofsem Halbmesser liegen die Schienenstöfse einander rechtwinkelig gegenüber, bei kleinen Halbmessern sind sie versetzt. In Bogen bis 100 m Halbmesser ist an die Innenschiene eine Leitschiene gelegt. An den Aufsenschienen der scharfen Bogen sind schwerere Stützklötze angebracht.

Alle Weichholz-Querschwellen sind mit einfachen, geneigten Unterlegplatten versehen. In Bogen bis 100 m Halbmesser sind die Schienen mit Schwellenschrauben befestigt. Für Innen- und Leit-Schiene sind in Surinam selbst einfache, flache Unterlegplatten hergestellt.

Die Weichenneigung ist 1 : 8, Zungen und Herzstücke sind aus Schienen hergestellt.

Vorläufig werden die meisten Querschwellen noch aus den Niederlanden eingeführt; sie bestehen aus geteertem Rottannenholze, sind 1,80 m lang, 22 cm breit und 12 cm dick. Für Bahnstrecken, die nicht gleich mit Bettung versehen werden können, sind 2 m lange Schwellen beschafft. Das Teeren der Schwellen erforderte ungefähr 12 kg Öl für die Schwelle oder 240 kg/cbm.

Im Inlande ist die genügende Zahl Schwellen nicht zu bekommen. Die Holzarbeiter in Surinam sind die Buschneger und die Paraneger; für erstere besteht der Begriff Lieferzeit noch nicht, sie sind aufserdem gewohnt, alles Holz vollkantig zu bearbeiten. Die Parabevölkerung zählt 200 bis 300 Holzarbeiter, die aber auch sehr unregelmäfsig arbeiten. Im Jahre 1907 glückte es nicht, 10 000 Schwellen oder 500 cbm zu bekommen. Auch konnte man noch keine behauenen Schwellen erlangen. Die Bäume in Surinam sind alle nur an der Krone mit Zweigen versehen, so dafs die Schwellen

nur aus den Stämmen hergestellt werden können, die zersägt werden.

Als Bettung dient der Sand der Savannen. Dieser ist schneeweifs, schwer und stäubt fast nicht, ist aber wenig wasserdurchlässig. Wenn er nafs ist, verliert er allen Zusammenhang und verhält sich dann wie Treibsand. Andere Bettung ist aber nicht zu erlangen, bevor der Surinam erreicht ist. Die Sandbänke beim Übergangspunkte werden nicht mehr Sand liefern können, als für die Strecke von dort bis Dam nötig ist. Die Sandgruben liegen bei km 44 und 64.

Zum Verlegen des Gleises ist der Neger wenig brauchbar, weil er nicht gut mit andern zusammenarbeiten kann. Die ersten 70 km sind durch Arbeiter aus Curaçao verlegt, die alle Seeleute und daher zum Zusammenarbeiten sehr geschickt sind. Sie wurden in einem aus Schlafwagen bestehenden Eisenbahnzuge untergebracht, der nach Mafsgabe des Arbeitsfortschrittes vorrückte und auf ein Seitengleis gesetzt wurde. Wenn die Baustoffe rechtzeitig angefahren waren, wurden in der Regel täglich 800 m Gleis verlegt. Im Malaria-Gebiete geschieht die Verlegung durch Neger aus Surinam und Demarara. Obgleich die geschicktesten ausgesucht und besonders bezahlt werden, ist ihre Leistung doch sehr verschieden von der der Arbeiter aus Curaçao.

Bodenart. — Der Boden weist folgende Arten auf.

1. Lehmhaltiger Sand. Dieser ist wenig wasserdurchlässig, durch Regen wird er in Lehm und äufserst feinen Treibsand zerteilt. Unbewachsene Böschungen spülen schnell ab. Die Gräben sind starker Auswaschung unterworfen.

2. Roter, stark eisenhaltiger, leichter Kleiboden. Dieser wird während des Lösens bei Regen weich. Hat er sich aber gesetzt, so bildet er eine harte, wasserundurchlässige Masse, auf der nur eine dünne Sandbettung nötig ist, um das Eindringen der Schwellen zu verhüten.

3. Schwerer Kleiboden. Dieser ist auch gelb oder rot durch Eisengehalt, aber im Übrigen mehr mit Lehm zu vergleichen. Bei grofser Trockenheit wird die Oberfläche glashart und ist nur mit der Spitzhacke zu lösen. Die Strecken in diesem Boden werden daher mit Vorliebe in der Regenzeit angegriffen. Die Dämme sind sehr fest und widerstandsfähig gegen Ausspülung.

4. Savannensand liefert die Bettung. Auf Böschungen werden die sehr feinen Teile ausgespült, die schwereren bleiben aber liegen. Der Pflanzenwuchs auf diesem Sande ist sehr gering.

5. Kieselhaltiger, roter Kleiboden ist stark eisenhaltig und mit eisenhaltigem Kiesel gemengt. Er bildet gewöhnlich den Boden in den Goldfedern, unter dem auf dem ursprünglichen Gesteine die goldhaltigen Sandschichten gefunden werden. Er mufs gewöhnlich mit der Spitzhacke gelöst werden, sackt wenig und rutscht nicht; Einschnitte können Böschungen von 1 : 2 haben.

Jahreszeiten. — Von grofsem Einflusse auf die Arbeiten ist der Regen. Die amtliche Einteilung der Jahreszeiten ist folgende:

15. August bis 15. November: grofse trockene Zeit.

15. November bis 15. Februar: kleine Regenzeit.

15. Februar bis 15. April: kleine trockene Zeit.

15. April bis 15. August: grofse Regenzeit.

Auf diese Einteilung kann man sich aber nicht fest verlassen. Ziemlich sicher ist nur, dafs der Oktober sehr trocken und der Juni sehr nafs ist.

Die jährliche Regenmenge beträgt selten weniger als 2 m, oft 2,5 m, zuweilen über 3 m, Durchschnitt von 40 Jahren ist 2,33 m. Der gröfste tägliche Niederschlag beträgt durchschnittlich 150 mm, einmal sind 202 mm beobachtet, in einem Schauer fielen 100 mm. Der Regen fällt schwer in grofsen Tropfen.

Wald. — Mit Ausnahme der ersten 12 km, die auf einem vorhandenen Wege liegen, und von 15 km durch Savannen, läuft die Bahn ganz durch Wald, meist Urwald. Die Stärke des Holzes ist je nach dem Boden verschieden. Der Wald besteht aber immer aus hohen, geraden Stämmen und Unterwald aus meist palmartigen Gewächsen, die gewöhnlich Dornen tragen.

An beiden Seiten der Bahnachse wird der Wald auf 20 m beseitigt. Hierbei wird der Unterwald gehauen, auf Haufen gelegt und verbrannt. Die hohen Bäume werden möglichst so gehauen, dafs die Krone aufserhalb des Bahnstreifens zu liegen kommt. Hierin sind besonders die Paraneger sehr geschickt. Stämme, die in die Bahnfläche fallen, werden zerlegt und auf die Seite gerollt. Die bisweilen 1 t schweren Baumstümpfe werden nicht entfernt, sondern in der Regel flach über dem Boden abgehauen, wenn die Unterbaukrone mindestens 1 m höher zu liegen kommt. Zweifellos wird dies später Sackungen verursachen. Jede andere Lösung erwies sich aber als zu teuer und zeitraubend.

Vermessung. — Die Vermessung erfolgte durch Abteilungen, die aus einem Ingenieur, einigen Aufsehern und 12 bis 30 Arbeitern bestanden. Man wohnte dabei in Hütten mit Blätterdach, unter dem die Hängematten aufgehängt wurden. Nahrung wurde zu Wasser und durch Träger herbeigeschafft.

Das Verfahren bestand im allgemeinen darin, dafs längs Flüssen oder Hügelrücken oder, wenn nötig, nach dem Kompasse eine Grundlinie gehauen wurde. Diese wurde roh mit Waldseil und Handkompafs oder genauer mit dem Tachymeter eingemessen. Durch Arbeiten von verschiedenen Richtungen wurde die Linie so schnell wie möglich an bekannte Punkte angeschlossen. Die Mefs-Einschnitte sind + 1 m breit. Nirgends ist einige Aussicht, selbst nicht auf den meisten Savannen, so dafs man nicht viel mehr als 20 m nach der Seite sieht. Nachdem so eine oder mehrere Hauptlinien hergestellt sind, wird durch das Hauen einer Reihe von Nebenlinien das Gelände näher erforscht.

Verwaltung. — Die Ausführung geschieht in eigener Verwaltung. Vom Beginne des Baues im Jahre 1903 bis Ende 1907 sind dabei 12 Ingenieure, 3 Ärzte, 3 Techniker, 50 Oberaufseher und Aufseher, 15 Lagermeister und Krankenwärter beschäftigt gewesen. Die Arbeiterschaft erreichte ihre Höchstzahl im Jahre 1905 mit 1800 Mann.

Die Ingenieure und Techniker kamen aus den Niederlanden. Der Gesundheitszustand verursachte häufigen Wechsel, nicht mehr als sechs waren zugleich im Dienste. Ihre Dienstzeit wechselte

zwischen 8 und 54 Monaten. Aus den Niederlanden kamen auch noch 8 Schachtmeister als Aufseher, und ein Maschinenmeister als Maschinenaufseher.

Die Oberaufseher und Aufseher stammen grofsenteils von den Pflanzungen und vom Goldgewerbe. Eine beträchtliche Anzahl von ihnen war aus Britisch-Guayana. Bei den Javanern und Britisch-Indiern waren auch Vorarbeiter eigenen Stammes tätig.

Betriebs- und Verwaltungs-Beamte waren in Surinam selbst genügend zu bekommen.

Die Arbeiter beim Bahnbaue waren hauptsächlich Britisch-Indier, Javaner, niederländische und englische Guayana-Neger, Westindier und eine sehr beschränkte Anzahl Weifser und Mischlinge, meist Handwerker.

Buschneger und Indianer kommen als Bahnarbeiter nicht in Betracht. Britisch-Indier und Javaner kosten viel an Her- und Rück-Fahrt und eignen sich daher nur für grofse, lange dauernde Arbeiten. Im Binnenlande werden sie bald krank und können daher nur kurze Zeit arbeiten. Die Westindier werden ebenfalls leicht von der Malaria ergriffen und sind zum Teil schwer zu behandelnde Menschen. Für das Binnenland von Surinam bleibt man daher auf die dort und in Britisch-Guayana geborenen Neger angewiesen. Von den vorhandenen 3000 bis 4000 Negern kann die Bahn nur mit Mühe 500 bis 600 heranziehen, und zwar sind beim Bahnbaue nur Paraneger und Goldgräber tätig gewesen. Nicht bessere Bezahlung oder Behandlung und Verpflegung geben bei ihnen den Ausschlag, sondern der Trieb nach Abwechselung und nach Arbeit für eigene Rechnung. Von den Handwerkern erweisen sich die Zimmerleute am fähigsten, zu Schachtmeistern ausgebildet zu werden.

Die Arbeiterhütten bestehen aus Waldholz und sind mit Blättern, oder wo diese nicht zu bekommen waren, mit Zinkplatten eingedeckt. Die Hütten für Neger sind zum Aufhängen von Hängematten eingerichtet, die für Javaner und Britisch-Indier haben Pritschen. Eine Anzahl, vornehmlich Javanen, bringt die Familie mit nach der Arbeit, für die sie in den Hütten einen kleinen Raum mit Blattflechtwerk absondern. Gewöhnlich sind die Hütten für 80 Menschen gebaut. Je nach den Umständen wohnen 300 bis 500 Arbeiter auf einem Platze. Die Aufsichtsbeamten wohnen in Hütten von Waldholz mit Bretterfufsboden. Die Eindeckung besteht, wenn möglich, ebenfalls aus Blättern. Für die Aufsenwände wird starkes Papier verwendet.

Als Bauplätze für die Hütten werden hoch liegende Grundstücke und Sandboden gewählt, und zwar möglichst so, dafs die Arbeiter höchstens eine halbe Stunde nach und von der Arbeit gehen müssen.

In Betreff der Wasserversorgung sind fliefsende Gewässer auch mit Rücksicht auf Bade- und Wasch-Gelegenheit erwünscht. Trinkwasser wird mit Vorliebe gegrabenen Brunnen entnommen. Wenn möglich, wird Trinkwasser nach den Arbeitsplätzen geschafft. An anderen Stellen wird den Arbeitern ein Wasserkessel geliehen, so dafs jeder sein Trinkwasser morgens mitnehmen kann. Verdächtiges Wasser wird mit Kupfersulfat entkeimt. Die Oberbeamten haben Berkefeld-Filter.

Als Abort dient ein breiter, langer Waldweg, der täglich gereinigt wird.

Der in den Hütten vorhandene Kehricht wird täglich durch einige Arbeiter fortgeschafft. Hautkranke werden schleunigst in die Krankenhütten gebracht.

Die gesundheitlichen Mafsregeln auf den Feldplätzen werden unter Leitung eines Aufsehers oder Krankenwärters und unter Aufsicht der Bahnärzte getroffen.

Die Beförderung von Menschen, Baustoffen, Nahrungsmitteln und anderen Bedarfsgegenständen erfolgt tunlichst zu Wasser. Das Herstellen von Fahrwegen und das Aufräumen der durch gefallene Bäume versperrten Wasserläufe ist die erste Arbeit für den Hüttenbau.

Eine Flotte von Barkassen, Ponten, Booten und Korjalen, sowie ein Stall mit 30 Eseln und Pferden sind eine Zeit lang für den Beförderungsdienst tätig gewesen. Wo möglich werden auch den Hütten Ställe, Wagen und Reittiere beigegeben. Seit 1906 sind wegen anderer Geländeverhältnisse nur noch einige Schiffsfahrzeuge und Tiere in Gebrauch.

Die Ernährung der bisweilen 1800 Arbeiter geschah zunächst dadurch, dafs mit verschiedenen Händlern Verträge abgeschlossen waren, wonach die Bauverwaltung ein Handelsgebäude und freie Beförderung aller Güter leistete, und der Händler sich verpflichtete, seine Waren für Stadtpreise zu verkaufen. Nachdem das Malaria-Gebiet erreicht war, mufste man hiermit jedoch aufhören. Die häufigen Krankheitsfälle unter den Handlungsangestellten machten diesen Betrieb zu gefährlich und die Aufsicht zu beschwerlich. Jetzt wurde zum Handel in eigener Verwaltung übergegangen, gleichzeitig dieser Betrieb soviel wie möglich eingeschränkt. Seitdem fast ausschliefslich mit Negern gearbeitet wird, werden nur noch einige Gegenstände verkauft, denn die Negerarbeiter erhalten nach der allgemeinen Sitte bestimmte Mengen getrockneter Fische, Speck, Salzfleisch, Zucker, Mehl, Bohnen, Reis und Tabak, die in Wochenmengen von etwa 7 kg ausgegeben werden. Die Nahrung wird alle drei Wochen auf den Arbeitstellen ausgeteilt. Ebenso wie alle anderen Sachen wird sie in Paramaribo angekauft.

Die unmittelbare Leitung des umfangreichen Beförderungs- und Ernährungs-Dienstes, sowie des allgemeinen Lagerdienstes führt ein Aufsichtsbeamter, der über ziemlich zahlreiche Untergebene verfügt.

Zur Aufnahme von Kranken dienen Krankenhütten mit 20 bis 40 Pritschen. Sie sind aus Waldholz, Brettern und Papier gebaut. Die Oberbeamten werden in ihren eigenen Wohnhütten verpflegt. Schwerkranke werden nach dem grofsen Militär-Krankenhause in Paramaribo gebracht.

(Schlufs folgt.)

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Linienführung der Karolina-Clinchfield-Ohio-Bahn.

Von G. L. Fowler, Mitherausgeber der „Railroad Age Gazette".

(Railroad Age Gazette 1909, März, Band XLVI, Nr. 12, Seite 539. Mit Abbildungen.)

Hierzu Lageplan Abb. 6 auf Tafel LI.

Die Karolina-Clinchfield-Ohio-Bahn von Elkhorn-City, Kentucky, dem Endbahnhofe des »Big-Sandy«-Zweiges der Chesapeake-Ohio-Bahn, nach Spartanburg, Süd-Karolina, kreuzt bald hinter Erwin am Nolichucky-Flusse diesen Fluſs und steigt dann mit einer in den Bogen entsprechend ermäſsigten Neigung von 5 % bei 291 m kleinstem Halbmesser nach dem Gipfel der »Blue Ridge«, die sie beim Mc Kinney-Passe in 801 m Meereshöhe in einem 564 m langen Tunnel durchquert (Abb. 6, Taf. LI). Dann folgt der Abstieg auf dem östlichen Abhange mit einer in den Bogen entsprechend ermäſsigten Neigung von 1,2 % und einer 11 km langen Schleife. Nachdem die Bahn den Gipfel verlassen hat, führt sie an der Flanke eines von der Seite des Tales auslaufenden Gebirgsvorsprunges hinab, macht eine vollständige Wendung um das Ende dieses Ausläufers und kommt nach einem Wege von 11 km nach einem 550 m vom Ausgangspunkte entfernten und ungefähr 134 m tiefer liegenden Punkte zurück. Am Halse, nahe der Ausbauchung am Ende der Schleife sind die Gleise in wagerechter Richtung nur 76 m von einander entfernt, und doch beträgt die Bahnlänge ungefähr 3,2 km. Die Bahn enthält viele Tunnel in vorspringenden Ausläufern des Gebirges. Nach einem Wege von 33,8 km, dessen Luftlinie 6,6 km beträgt, läuft die Bahn längs der Ufer des Nordarmes des Catawba-Flusses und liegt 437 m über dem Meere, hat also einen Höhenunterschied von 364 m überwunden. B—s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Unterkreuzung der Seine durch die Linie Nr. 4 »Porte de Clignancourt«—»Porte d'Orléans« der Pariser Stadtbahn.*)

(Le Génie Civil 1908, Band LII, April, S. 449. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 7 auf Taf. LI.

Bei der Unterkreuzung der Seine durch die Linie Nr. 4 »Porte de Clignancourt«-»Porte d'Orléans« der Pariser Stadtbahn (Textabb. 1) sind die laufenden Tunnelstrecken unter den beiden Armen der Seine und den Bahnhöfen »La Cité« und »Place Saint-Michel« durch Senkkasten hergestellt worden. Die die Orléansbahn unterkreuzende Strecke zwischen dem kleinen Seinearme und »Place Saint-Michel« wird mit Hülfe des Gefrierverfahrens nach Poetsch durchbohrt.

Abb. 1.



Abb. 7, Taf. LI zeigt den Querschnitt des laufenden Tunnels unter dem Flusse. Die Wandungen bestehen aus einer guſseisernen Bekleidung aus Ringen von 60 cm Länge, die in Stücke von verschiedener Krümmung geteilt sind. Die Bekleidung ist 40 mm stark und hat Verbolzungsrippen von 160 mm ganzer Höhe. Die Dichtung der Stöſse ist durch Zwischenlegen von Holzplatten erfolgt, die mit geteerter Kalfaterung gedichtet sind. Das so gebildete Rohr ist von einem eisernen Gerippe umgeben, das den Senkkasten bildet. Der Tunnel ruht auf der Decke der Arbeitskammer und ist von Bindern aus Blechen und Winkeleisen umgeben, die in 1,20 m Teilung angebracht und durch Längsbalken verbunden sind.

Die ganze Höhe dieses Gerippes zwischen dem Stützpunkte der Schneiden der Arbeitskammer und dem Scheitel des Gewölbes beträgt 9,05 m, seine Breite 9,60 m, die Höhe der Arbeitskammer 1,80 m.

Die Seitenwandungen des Senkkastens bestehen aus Blechen, die an den die Eisenbekleidung des Tunnels umgebenden Bindern befestigt sind. Diese Bleche reichen bis zur Höhe der Kämpfer des Gewölbes und bilden einen dichten schwimmfähigen Kasten. Der ganze Raum zwischen den Wandungen des Senkkastens und dem Tunnel ist mit Zementbeton ausgefüllt, in den die Teile des eisernen Gerippes eingebettet sind.

Die Tunnelstrecke unter dem groſsen Seinearme besteht aus drei Senkkasten 1, 2 und 3 (Textabb. 1) von 36 m, 38,40 m und 43,20 m, die Tunnelstrecke unter dem kleinen Seinearme aus zwei Senkkasten 4 und 5 von je 19,80 m Länge. Die Senkkasten des groſsen Armes sind nach einem Halbmesser von 350 m gekrümmt, während die des kleinen Armes gerade sind. Sie wurden an ihren Enden vorläufig durch Bleche geschlossen.

Der Bau der Senkkasten erfolgte auf der flachen Böschung des rechten Seineufers an der Solferino-Brücke. Sie wurden seitlich vom Stapel gelassen und schwimmend an ihre Versenkungstelle gebracht. Dann wurde der Beton zwischen die guſseiserne Tunnelbekleidung und die äuſsere Umhüllung geschüttet, bis der Senkkasten auf dem Fluſsbette stand. Darauf erfolgte die Abteufung mit Preſsluft.

Beim groſsen Seinearme wurde zuerst der an das rechte Ufer grenzende 1, dann der an das linke Ufer grenzende 3, zuletzt der mittlere Senkkasten 2 abgelassen, im kleinen Seinearme zuerst 4, dann 5.

Die einzeln abgeteuften Senkkasten, zwischen denen ein Zwischenraum von 1,50 m gelassen war, sind nach einem Verfahren von Chagnaud verbunden. Mit Hülfe von hebbaren Senkkasten von 4 m Länge und 1,75 m Breite wurde vor jedem Zwischenraume stromaufwärts und stromabwärts eine an die betreffenden Senkkasten anschlieſsende Mauer hergestellt. Diese

*) Organ 1908, S. 364 und 384.

Mauern sind bis zur Höhe der über den Enden der grofsen Senkkasten hergestellten Stirnmauern geführt. So war ein rechteckiger Raum gebildet, dessen Breite der Zwischenraum von 1,50 m zwischen den Senkkasten, und dessen Länge die äufsere Breite von 9,60 m der Senkkasten war. Um diesen Raum zu schliefsen, wurde ein dritter, ebenfalls hebbarer Senkkasten verwendet, bei dem aber keine Prefsluft angewendet wurde, und der aus diesem Grunde Fangedamm-Senkkasten genannt wurde. Dieser hat 3 m Breite und 11 m Länge. Er wurde auf die den erwähnten Raum bildenden vier Mauern abgesenkt, die ungefähr 4,70 m unter dem Wasserspiegel abgeglichen sind. Der Fangedamm-Senkkasten ruht auf diesen Mauern mittels eines in wasserdichte Leinwand gehüllten Mooswulstes. Dieser Wulst hat 30 cm Durchmesser, und der Senkkasten ruht auf ihm mittels eines grofsen, mit der Höhlung nach unten liegenden U-Eisens, das an der Innenseite der Schneide der Arbeitskammer befestigt ist. Nachdem die Arbeitskammer und die Schächte leergepumpt und der obere Teil des den Raum zwischen den vier Mauern anfüllenden Bodens entfernt war, wurde auf dem als Lehrbogen dienenden Erdboden ein die Gewölbe der beiden Hauptsenkkasten verbindendes Betongewölbe hergestellt, dessen Widerlager die mit den hebbaren Senkkasten hergestellten Seitenmauern bilden. Darauf wurden die die Enden der Hauptsenkkasten schliefsenden Bleche, dann die noch zwischen diesen Senkkasten befindliche 1,50 m dicke Erdschicht entfernt und dann die Sohle ausgeführt.

Das Gewölbe der Bahnhöfe »La Cité« und »Place Saint-Michel« hat als Laibung einen Kreisbogen von 6,25 m Halbmesser. Die Kämpferebene liegt 35 cm über den 3,50 m breiten Bahnsteigen. Die Eisenbekleidung besteht aus 8 mm starken Blechen, die an die äufseren, in 1,20 m Teilung angebrachten Binder genietet sind. Um diese Bekleidung ist eine Betonschicht geschüttet, die durch die äufsere Fläche der Binder begrenzt ist. Die Eisenbekleidung wird an der Innenseite durch eine dünne Betonschicht bedeckt, die durch ein Drahtnetz gehalten wird, und auf der eine Bekleidung aus Fliesen angebracht ist.

Jeder Bahnhof besteht aus drei Senkkasten von zusammen 118 m Länge. Der mittlere Senkkasten ist 66 m lang und enthält die eigentliche Haltestelle, die äufseren sind elliptische Schächte, die die Haltestelle mit dem laufenden Tunnel verbinden und die Treppen und Aufzüge für die Zugänge nach der Haltestelle enthalten. Die in der Richtung der Bahnlinie liegende kleine Achse dieser Schächte mifst 18,50 m, die grofse 26 m.

Die Wandungen dieser Schächte bestehen aus einer doppelten Blechbekleidung, deren Zwischenraum mit Beton gefüllt ist. Oben sind sie durch eine eiserne Decke geschlossen.

Die Senkkasten wurden in einer ungefähr 3 m tiefen Ausgrabung auf zahlreichen kräftigen Lagern aufgebaut. Der ganze über der Arbeitskammer liegende, den Tunnel umgebende Mauerwerksring aus Zementbeton wurde vor Beginn der Abteufung ausgeführt.

Beim Bahnhofe »Place Saint-Michel« wurden wegen der geringen Entfernung zwischen den Häusern und den Wandungen des Senkkastens die senkrechten Teile der äufseren Wandungen bis über den Scheitel des Gewölberückens verlängert; auf die so erhaltene Verstärkung wurde nach Mafsgabe des Sinkens des Senkkastens noch eine kleine Betonmauer aufgebaut.

B--s.

Oberbau.

Eisenbeton-Querschwellen der staatlichen Strafsenbahn von Dresden-Mickten nach Kötzschenbroda.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1909, April, Heft 12, S. 230. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 12 auf Tafel XLVIII.

Bei dem aus Rillenschienen auf Beton-Langschwellen bestehenden Oberbaue der staatlichen Strafsenbahn von Dresden-Mickten nach Kötzschenbroda haben sich neben lästigen Riffelbildungen Zerstörungen auf der Oberfläche der Beton-Langschwelle eingestellt, die, meist von den Stöfsen ausgehend, Längen von mehreren Metern und Tiefen bis zu 2 cm erreichten, so dafs die Schienen teilweise frei über der Schwelle hingen. Aufserdem traten Lockerungen des Strafsenkörpers neben den Schienen auf. Um diesen Mängeln abzuhelfen, hat Bauamtmann Köpcke unter Mitwirkung des Regierungsbaumeisters Blofs einen Oberbau mit Eisenbeton-Querschwellen entworfen. In den Jahren 1908/9 wurden 1600 m der Linie Dresden-Kötzschenbroda mit diesem Oberbaue ausgerüstet.

Die Schwellen (Abb. 9 bis 12, Taf. XLVIII) sind 1,8 m lang und an den Auflagerflächen der Schienen 13 × 20 cm stark, aufserhalb und innerhalb der Schienenlager ist der Querschnitt trapezförmig. Die Schwelle hat oben vier gekröpfte, unten sieben gerade Einlagen aus Rundeisen von 6 mm Durchmesser. An den Wendepunkten der Biegungslinie sind die oberen und unteren Eiseneinlagen durch Scherbügel verbunden, an den Knickstellen der oberen aufserdem wagerechte Ankereisen angeordnet. Die vier Schwellenschrauben jeder Schwelle sitzen in Dübeln aus Buchenholz, die bei 10 cm Höhe oben 4 cm, unten 6 cm im Geviert messen. Die Schienen ruhen auf 8 cm hohen getränkten Eichenklötzen. Die Schwelle kostet 6 M.

Die Schwellen ruhen auf einer 22 cm hohen Bettung aus 16 cm hoher Packlage und 6 cm hoher Steinschlagschicht. In Strafsenstrecken ohne Kanal ist unter der Bettung in Gleismitte ein Entwässerungsgraben mit Sickerrohren in Kiesschüttung angeordnet. Die Schwellen sind in 1 m Teilung verlegt, der Schienenstofs schwebt. Die bisher mit dem Versuchsoberbaue gemachten Erfahrungen sind günstig. Die Querschwellenstrecken zeigen gegenüber den Strecken mit Beton-Langschwellen ruhigeres, weicheres Fahren. Von der Schotteroberfläche der Strafsen heben sich die Querschwellen nicht ab.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Endbahnhof der Neuyork-Zentral- und Hudsonflufs-Bahn in Neuyork.

(Engineering Record 1909, April, Band 59, Nr. 15, S. 485. Mit Abbildungen.)

Hierzu Lageplan Abb. 3 auf Tafel LI.

Der für den Fernverkehr bestimmte Teil des Endbahnhofes der Neuyork-Zentral- und Hudsonflufs-Bahn in Neuyork (Abb. 3, Taf. LI) erstreckt sich von der 45. bis zur 57. Strafse und liegt ungefähr 7,5 m unter der Strafsenoberfläche. Zwischen der 45. und 48. Strafse hat er seine gröfste Breite von ungefähr 300 m von Lexington-Avenue bis Madison-Avenue. Von der 48. bis 50. Strafse verengt er sich bis auf 43 m; in dieser Breite setzt er sich nördlich bis zur 56. Strafse fort. Von hier an laufen die Gleise zusammen und gelangen bei der 57. Strafse in den Park-Avenue-Tunnel. Dieser hat einen mittlern Teil mit zwei Gleisen und zwei Seitenteile mit je einem Gleise. Der Fernbahnhof ist ungefähr 16 ha grofs, seine Länge längs der in der Mittellinie der Park-Avenue liegenden Längsachse beträgt ungefähr 900 m.

Bei der 45. Strafse, in der Fläche zwischen Depew-Platz und Vanderbilt-Avenue gelangen die Gleise in die neue Endhaltestelle, die sich südlich bis zur 42. Strafse erstreckt. Östlich vom Depew-Platze erstrecken sich die Gleise unter das neue Dienstgebäude von zwanzig Geschossen, das die Fläche zwischen Depew-Platz und Lexington-Avenue und zwischen der 45. und 43. Strafse einnimmt.

Der für den Vorortverkehr bestimmte Teil des Bahnhofes liegt 6 bis 7,5 m unter dem Fernbahnhofe. Die Begrenzung dieses Vorortbahnhofes ist im Lageplane gestrichelt angegeben. Er ist zwischen der 45. und 48. Strafse schmaler als der obere Bahnhof, er erstreckt sich ungefähr 72 m nach jeder Seite von der Mittellinie der Park-Avenue, die ebenfalls seine Längsachse ist. Wie der obere Bahnhof verengt er sich bis zur 50. Strafse bis auf 43 m. Von hier an teilt er sich unter Beibehaltung dieser Breite in drei Teile; der mittlere erstreckt sich nördlich bis zur 52. Strafse, die nördliche Grenze der Vorort-Haltestelle, und die beiden äufseren, je zwei Gleise enthaltenden Teile bilden die Zufuhrgleise nach der Fernebene, die sie mit annähernd 2 $^0/_0$ Neigung ungefähr bei der 53. Strafse erreichen. Die Vorortebene erstreckt sich unter die neue Endhaltestelle, die Gleise beider Ebenen endigen ungefähr bei der 43. Strafse.

Fern- und Vorort-Bahnhof sind südlich der 50. Strafse durch Futtermauern aus Beton eingeschlossen. Der Fernbahnhof liegt über der Vorortebene auf einer Decke aus Stahl und Beton. Die Querstrafsen und Park-Avenue ruhen auf stählernen Überführungen.

Nördlich der 50. Strafse ist das Bauwerk ein Tunnel, dessen Decke die östliche und westliche Park-Avenue und die zwischen diesen liegenden Querstrafsen trägt. Dieser Tunnel hat längs der östlichen und westlichen Häuserreihe der Park-Avenue Mauern aus I-Trägern und Beton und zwischen diesen zwei stählerne Längsrahmen; Mauern und Rahmen tragen eine Decke aus I-Querträgern, auf denen eine Eisenbetontafel ruht. Die Tunneldecke hat in den sieben Blocks nördlich der 50. Strafse rechteckige Öffnungen zwischen der östlichen und westlichen Fahrstrafse der Park-Avenue und den zwischen diesen liegenden Querstrafsen. Diese Öffnungen sind durch künstlerisch gestaltete Betonmauern umgeben.

Der Raum in den drei vollen Blöcken über der westlichen Hälfte des Bahnhofes zwischen der 45. und 48. Strafse und in den fünf vollen Blöcken über der östlichen Hälfte des Bahnhofes zwischen der 45. und 50. Strafse ist für Gebäude bestimmt.

B—s.

Flammenbogenlampe.

(Engineering, Jan. 1909, S. 159. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5, Taf. LI.

Die »Electric and Ordnance Accessories«-Gesellschaft in Birmingham bringt eine neue »Victor«-Flammenbogenlampe mit eigenartiger Regelvorrichtung auf den Markt. Abb. 4, Tafel LI zeigt die Anordnung des Werkes. Die beiden schräg zu einander stehenden Kohlenstifte a und b werden im obern Teile durch Messinghülsen e geführt, an denen unten Eisenhülsen f befestigt sind, die als Kerne für die Magnetspulen c dienen. In das Innere dieser Eisenkerne f reichen die Rohrstücke d, die die Regelvorrichtung nach Abb. 5, Taf. LI umschliefsen.

Eine den Kohlenstift dicht umgebende Hülse g kann in ihrer linken untern Aussparung h den federnd befestigten Anker m mit dem Greiferstücke k aufnehmen. In stromlosem Zustande ruhen die Kohlenstifte a und b auf einer Steatit-Rolle i, die in einem Rahmen entsprechend gelagert ist. Beim Einschalten der Lampe wird durch die Spulen c ein magnetisches Feld erzeugt, durch das die die Hülse g umgebende eiserne Ringhälfte l magnetisch wird. Diese zieht nun den ebenfalls eine Ringhälfte bildenden Magnetanker m nach rechts, wodurch der Greifer m an den Kohlenstift gedrückt und dieser in der Hülse g festgehalten wird. Gleichzeitig wird die ganze Röhre d durch das magnetische Feld in den Kern f eingezogen und entsprechend eingestellt. Dadurch werden die Spitzen der Kohlenstifte soweit aus einander gezogen, dafs ein Lichtbogen entsteht.

Eine magnetische Blasespule bewirkt in der üblichen Weise die Flammenbildung des Lichtbogens. Der Strom geht von der positiven Klemme zur Magnetspule c, von da durch einen in Abb. 5, Taf. LI sichtbaren Draht zu einer Anschlufsschraube an der Regeleinrichtung, die durch einen Langschlitz im Rohre d reicht. Von da tritt der Strom zur Kohle, durch den Lichtbogen zur zweiten Kohle, in derselben Weise zu deren Magnetspule c, zur Flammenblasespule und durch einen Widerstand zur negativen Anschlufsklemme der Lampe. Hört nun die Lichtbogenbildung nach Abbrand der Kohlenstifte auf, ist also der Strom unterbrochen, so hört auch die Magnetwirkung auf und das Regelwerk gibt die Kohlen frei, die nun

auf die Steatitrolle i niedersinken. Damit ist der Stromschlufs wieder hergestellt und das Spiel des Werkes beginnt von neuem.

Die »Victor«-Flammenbogenlampe ergibt bei einem Stromverbrauche von 6 Amp. eine Lichtstärke von 2500 NK. Sie wird zweckmäfsig zu dreien in Reihe geschaltet bei 220 V. Netzspannung und braucht dann 0,2 Watt/NK.

Die Kohlenstifte sind 600 mm lang und haben eine Brenndauer von 18 bis 20 Stunden. Die Lampe eignet sich für Aufsen- und Werkstätten-Beleuchtung. A. Z.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

Ernannt: Regierungsbaumeister Custodis in Luxemburg zum Eisenbahn-Bauinspektor.

In den Ruhestand getreten: Eisenbahn-Bauinspektor Baurat Richter in Strafsburg.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Direktionsrat Happ in Amberg und Eisenbahnassessor Weifs in Nürnberg in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten.

Badische Staatseisenbahnen.

Regierungsbaumeister Landwehr in Mannheim wurde unter Verleihung des Titels Maschineninspektor zum Inspektionsbeamten ernannt und mit der Leitung des in Basel errichteten elektrotechnischen Bureaus betraut.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Nach zwei Richtungen umlegbarer Streckenanschlag.

D. R. P. 206302. R. Heinrich in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 7 und 8 auf Tafel XLVIII.

Das mit dem Streckenanschlage verbundene Signal wird von einem Stellwerke durch Ketten- oder Draht-Zug c bewegt, der gleichzeitig über Leitrollen zu einer Stufenscheibe e des Anschlages führt. Von dieser läuft eine Kette o über eine zweite Stufenscheibe f, auf deren Achse ein Arm g, h sitzt. Die Scheibe f ist an ihrem Umfange mit einem Zahnbogen k versehen, in dessen Zahnlücken der Sperrstift l einer Klinke m unter der Wirkung einer Feder n eingreift. Hierdurch wird der Arm g stets in der einen Endlage festgehalten. Die Sperrzähne k haben solche Gestalt, dafs der Stift l aus den Zahnlücken herausfedern und über die Zahnreihen hinweggleiten kann.

Damit nun die Kettenzüge beim Umlegen des Armes g nicht mitbewegt werden, wodurch sie reifsen könnten, wirkt die zwischen den Stufenscheiben e und f angeordnete Kette o nicht unmittelbar auf die Scheibe f, sondern auf eine freie, um dieselbe Achse drehbare Scheibe p. Diese Scheibe ist mit einem gestrichelt gezeichneten Bogenausschnitte q versehen, der in der dargestellten Ruhelage des Hebels g so steht, dafs seine Enden gleich weit von dem in der Mittellinie des Hebels g an der Scheibe f sitzenden Stifte r entfernt sind. Der Anschlag g kann also rechts oder links schwingen, ohne den Kettenzug o oder c zu bewegen, bis ein Ende des Bogenausschnittes q mit dem Stifte r in Berührung kommt. Der Anschlag g kann dann unter Einflufs der Feder s in die Anfangslage zurückschnellen, vorausgesetzt, dafs die Klinke m mit ihrem Sperrstifte l ihn nicht daran hindert. Schwingt er in der einen Richtung beim Vorüberfahren einer Lokomotive aus, so wird er dadurch in dieser Stellung festgehalten, dafs der Sperrstift l in das mit der Achse des Anschlages g verbundene Rad f eingreift. Damit nun der Streckenanschlag wieder in die Anfangslage zurückkehrt, wird die Klinke m mit dem Stifte l durch den Haken t, der bei einer kleinen entsprechenden Bewegung des Stellwerkes hinter einen Stift u der Sperrklinke m fafst, aus der Verzahnung h zurückgezogen. Der Arm g ist nun nicht mehr gesperrt, und wird durch die Feder s in die Ruhelage zurückgebracht. Wird der Arm g durch einen rückwärts fahrenden Zug nach links herumgelegt, so wird die Scheibe f mit ihrem nicht gezahnten Teile auf dem Sperrstifte schleifen, sodafs die Feder s nach Aufhören des Widerstandes den Arm wieder in die Anfangslage bringen kann, da der Sperrstift nur auf dem zylindrischen Teile der Scheibe f entlangschleift.

Wird das Signal auf »Fahrt« gezogen, so dreht sich die Scheibe e und damit durch Kettenzug die Scheibe p. Durch die Scheibe e wird zugleich der Haken t bewegt, der den Sperrstift l der Klinke m aus dem Sperrade f herauszieht. sodafs bei Weiterdrehung der Scheibe p durch den Kettenzug o das in Abb. 7, Taf. XLVIII rechte Ende des Ausschnittes q gegen den Stift r stöfst, sodafs die Scheibe f und der Arm g, h in der Fahrrichtung des Zuges umgelegt werden. G.

Vorrichtung zum Anzeigen von Fahrrichtungen.

D. R. P. 200109. Hayn und Leilich in Chemnitz i. S.

Hierzu Zeichnungen Abb. 3 bis 6 auf Tafel L.

Der hohle Ständer 1 (Abb. 3 und 4, Taf. L) läuft oben in das Gehäuse 2 aus, das die Einrichtungen zum Anzeigen der Fahrzeiten und der Richtungen enthält. Die Vorrichtung zum Sichtbarmachen der Zeiten besteht aus den an den Scheiben zweier drehbaren Wellen niederklappbar aufgehängten Tafeln 9, 10, die sich kurz vor dem Niederklappen gegen das Widerlager 11 oder 12 legen und durch einen Zug an den Griffen 29 oder 30 der Schnur 27 oder 28 zum Niederklappen veranlafst werden, bis die die gewünschten Zeiten tragenden Tafeln sichtbar werden.

Die Vorrichtung zum Anzeigen der Fahrrichtungen besteht aus einer in dem hintern Teile des Gehäuses 2 gelagerten Achse 45, auf der eine Reihe von Doppelhebeln 46, 47 drehbar gelagert ist. An dem Arme 46 ist mittels des Gelenkstückes 48 je eine zur Aufnahme der Fahrrichtungen bestimmte Tafel 49 aufgehängt, die im Gehäuse 2 geführt ist. An dem Arme 47 des Doppelhebels ist eine Feder 50 befestigt, deren anderes Ende bei 51 im Gehäuse 2 aufgehängt ist. Die Hebelarme 47 stehen ferner mit einer Stange 52 in Verbindung, von denen jede unten in einen mit einer Nase 57 versehenen Teil 53 endigt, der an je einen auf der Achse 54 drehbar gelagerten Hebel 55 bei 56 angelenkt ist. Auf der Achse 58 sind zwei durch eine Sperrstange 61 mit einander verbundene Hebel 59, 60 drehbar gelagert. Unterhalb der Welle 54 befindet sich ein Widerlager 62, gegen das sich die unteren Enden der Hebel 59, 60 legen. Eine an dem Widerlager 62 bei 67 befestigte Feder greift mit ihrem andern Ende am Hebel 59 an. Jeder Hebel 55 trägt eine Nummer; oberhalb der Hebel 55 sind diese Nummern mit den zugehörigen Fahr-

richtungen bei 65 auf der Säule 1 angebracht (Abb. 3, Taf. L).

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende. Sobald eine mit einer bestimmten Fahrrichtung versehene Tafel 49 dem Auge sichtbar gemacht werden soll, wird der mit der betreffenden Nummer versehene Hebel 55 nach unten gedreht, bis seine Nase 57 (Abb. 4, Taf. L) unter die Sperrstange 61 der Hebel 59, 60 schnappt. Hierdurch wird die Stange 52 ebenfalls nach unten bewegt und der Doppelhebel 46, 47 aus seiner obern Lage in die untere geführt. Wird hierauf ein anderer Hebel 55 niedergedrückt, so wird dessen Nase 57 gegen die Sperrstange 61 drücken. Dadurch werden die Hebel 59, 60 entgegen der Spannung der Feder 63 von dem Widerlager 62 hinwegbewegt und die Sperrstange 61 gibt die vorhin gesperrte Nase 57 frei, sodafs die niedergeführte Anzeigetafel von der Feder 50 in ihre obere Lage zurückgezogen wird. Beim weitern Niederdrücken des Hebels 55 wird dann die mit der Stange 52 der neuen Tafel in Verbindung stehende Nase 57 unter die Sperrstange 61 schnappen und hier so lange festgehalten, wie die zweite Tafel sichtbar bleiben soll.

Die Anzeigetafeln 49 können die Bezeichnungen der Fahrrichtungen und Zugarten enthalten, aufser diesen aber auch in den für Wartesäle und Bahnhofshallen bestimmten Anzeigern noch mit Anpreisungen, sowie mit Bahnsteigvermerk versehen sein. Wie Abb. 3 und 4, Taf. L zeigen, kann die ganze Vorrichtung derart ausgebildet sein, dafs zu jeder Seite der Säule 1 eine mit Fahrrichtungen versehene Tafel niedergezogen wird, und darüber die zugehörigen Abfahrzeiten angegeben werden, aufser den Tafeln 49 können also noch Tafeln 49[1], und aufser den Anzeigetafeln 9, 10 noch solche 9[1], 10[1] angeordnet sein, die wie beschrieben von Hand aus zu bewegen sind.

G.

Bücherbesprechungen.

„Hütte“, des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben vom akademischen Vereine »Hütte«. 20. Auflage. Abteilung III. Berlin 1909, W. Ernst und Sohn. Preis 17,0 *M.*

Den beiden ersten Abteilungen für allgemeine Wissenschaften und Maschinenwesen*) ist die dritte für Bauingenieurwesen schnell gefolgt, so dafs das wertvolle Nachschlagebuch nun wieder vollständig vorliegt. Die Zerlegung des Handbuches in drei Teile schafft nun zwar die lange aufgegebene Möglichkeit der Benutzung als »Taschenbuch« nicht wieder, erweist sich aber als eine höchst zweckmäfsige Ausgestaltung, da die Handlichkeit des für den Einzelnen bedeutungsvollen Teiles dadurch wesentlich gewonnen hat.

Der Band enthält alle wichtigen Zweige des Bauingenieurwesens, die nicht künstlerischen Teile des Hoch- und Städte-Baues, die Gaserzeugung und die allgemeine Anordnung von gewerblichen Anlagen. Alle Teile sind in der bekannten knappen, aber die neuesten Erfahrungen zusammenfassenden Weise bearbeitet, insbesondere ist auch dem Eisenbetonbaue eine gründliche Behandelung zu Teil geworden. Die dritte Abteilung reiht sich dem Ganzen ebenbürtig ein; wir sind überzeugt, dafs auch ihr Erscheinen von den betroffenen Kreisen als wesentliche Erleichterung der fachlichen Arbeit empfunden werden wird.

Der Eisenbahnbau. III. Teil. Betrifft die Weichen- und Signal-Stellwerke. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet von K. Strohmeyer, Ingenieur und Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Buxtehude. Leipzig, B. F. Voigt, 1909. Preis 6 *M.*

Der ursprünglich für Stellwerke und Kleinbahnen bestimmte Band des bereits erwähnten**) Werkes ist mehrmals geteilt, um den Anforderungen der Neuzeit gerecht werden zu können. Der vorliegende Band behandelt die Stellwerksanlagen im Freien und die nicht unter Verschlufs liegenden, unabhängigen Stellwerke mit Handbetrieb, bei denen die Riegel- und Leitungs-Einrichtungen neben den Stellhebeln die Hauptrolle spielen. Darstellung und Beschränkung des bekanntlich sehr reichhaltigen Stoffes sind zweckmäfsig gewählt, das Buch kann als ein gutes Mittel zur Einführung in dieses verwickelte Gebiet bezeichnet werden. Bezüglich der Ausstattung ist zu betonen, dafs die Klarheit der Textabbildungen mehrfach unter etwas zu sattem Drucke gelitten hat, wodurch die Durchsichtigkeit namentlich der verwickelteren Darstellungen beeinträchtigt wird.

Auch dieser Band entspricht dem Zwecke des Werkes in durchaus befriedigender Weise.

*) Organ 1909, S. 98.

**) Organ 1908, S. 424.

Elektrotechnische Messungen und Mefsinstrumente. Elektrotechnik in Einzel-Darstellungen, herausgegeben von Dr. G. Benischke. Heft 13. Von Gustav Wernicke, Ingenieur. Braunschweig, F. Vieweg und Sohn, 1909. Preis 5,0 *M.*

Das den Bedürfnissen elektrischer Betriebe entsprechende, und diese mit tunlichst einfachen Mitteln befriedigende, daher namentlich auch die Genauigkeitsgrade verschiedener Mefsverfahren und Vorrichtungen beachtende Werk bildet eine würdige und willkommene Ergänzung der bisher erschienenen Hefte der ganzen Reihe. Es wendet sich hauptsächlich an Studierende und im Betriebe tätige Ingenieure, legt daher weniger Wert auf die allerfeinsten Messungen scharfer wissenschaftlicher Untersuchungen, wird so aber zu einem bequemen Hülfsmittel der Praxis. Die Ausstattung ist durchweg die in jeder Beziehung gute des bekannten Verlages.

Geschichte der Telegraphie von Th. Karrass, Geh. Postrat, Obertelegrapheningenieur im Reichspostamt. I. Teil. Telegraphen- und Fernsprech-Technik in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Th. Karrass, Nr. IV. Braunschweig 1909, F. Vieweg und Sohn. Preis 28 *M.*

Die sehr vollständige Darstellung der Entwickelung des Nachrichtenwesens aufser dem Briefverkehre geht, wie die meisten technischen Darlegungen bis in das Altertum zurück, zeigt aber mit fast allen technischen Gebieten die Eigentümlichkeit, dafs die Leistungen aller früheren Jahrhunderte fast in nichts versinken gegenüber dem, was plötzlich seit dem ersten Drittel des verflossenen Jahrhunderts aufspriefst.

Die aus aller Welt zusammengetragenen alten Versuche des Fernverkehres werden den weitaus meisten Lesern unbekannt sein, bieten aber einen höchst anregenden und lehrreichen Stoff, auf dem sich dann die Darstellung aller Arten des Telegraphenwesens bis in die neueste Zeit aufbaut.

Das Werk zeugt in allen Teilen von eingehendster und gründlicher Sachkunde des Verfassers, die Darstellung ist knapp und anregend, die wichtigen geschichtlichen Vorgänge, wie die ersten Anlagen von Gaufs und Weber, Morse und den übrigen bekannten Männern werden eingehend geschildert, und da auch die zahlreichen Abbildungen scharf und deutlich sind, so bietet das Ganze ein für den Leser ebenso angenehmes, wie nützliches Unterrichtungsmittel für Ausbildung und Betrieb im Telegraphenwesen, das wir zu weiter Verbreitung empfehlen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 16. Heft. 1909. 15. August.

Vom Führerstande aus lösbare Kuppelung für Schiebelokomotiven.†)

Von **Keller**, Geheimer Baurat in Aachen.

Nach 67,4 der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung dürfen auf den Haupt- und Neben-Eisenbahnen Deutschlands nachschiebende Lokomotiven mit dem Zuge nicht gekuppelt werden. In aufserdeutschen Ländern ist das Ankuppeln der Schiebelokomotiven zugelassen und hat sich, soweit bekannt geworden, gut bewährt. Das Ankuppeln gewährt den Vorteil, dafs auch auf Strecken geschoben werden kann, auf denen sich zwischen zwei Steigungen kleinere Gefälle befinden, oder wo der Brechpunkt nahe an dem in der Fahrrichtung folgenden Bahnhofe liegt. Das Nachschieben eines schnellfahrenden*) Zuges durch eine nicht angekuppelte Lokomotive ist namentlich auch dann nicht ohne Bedenken, wenn der Zug zunächst eine lange wagerechte Strecke zu befahren hat, auf die eine stärkere Steigung folgt. Durch das Ankuppeln wird die Gefahr des unbeabsichtigten Zurückbleibens und wiederholt vorgekommenen nachherigen Auffahrens der nachfolgenden Schiebelokomotive auf den Zug vermieden, was in erster Reihe beim Schieben von Zügen für Personenbeförderung von grofser Bedeutung ist.

Um nun festzustellen, ob die Vorteile des Ankuppelns der Schiebelokomotiven die in gewissen Fällen möglichen Nachteile dieses Verfahrens überwiegen, das Ankuppeln also als das kleinere Übel anzusehen sei, wurde vom Minister der öffentlichen Arbeiten im Herbste 1907 angeregt, mit dem Kuppeln der Schiebelokomotiven an den Zug weitere Versuche zu machen, nachdem das Reichs-Eisenbahn-Amt sich damit einverstanden erklärt hatte, dafs bei diesen Versuchen von der Anwendung der Bestimmung 67,4 der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung abgesehen werde.

Es sei hier schon bemerkt, dafs sich bei den darauf hin ausgeführten Versuchen das Ankuppeln der Schiebelokomotive an den Zug bei Personen- und Güter-Zügen allgemein bewährt und die Betriebsicherheit gefördert hat. Um weitere Erfahrungen zu sammeln, werden die Versuche allgemein noch fortgesetzt. Die voraussichtlich auch weiter günstigen Ergebnisse dürften demnächst wohl zur Aufhebung der fraglichen Bestimmung 67,4 der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung führen.

Das Ankuppeln der Schiebelokomotiven wurde auch auf der hierzu besonders geeigneten Strecke Aachen H. B.-Ronheide von 2,7 km Länge bei 26,6 $^0/_{00}$ Steigung von 1908 ab versuchsweise eingeführt, zunächst aber nur bei den Personenzügen, und zwar mit der gewöhnlichen Kuppelung. Auf dieser Strecke erhalten mit nur vereinzelter Ausnahme alle Züge eine Schiebelokomotive, die Güterzüge fast alle sogar deren zwei. Hierzu werden schwere Tenderlokomotiven und D-Güterzuglokomotiven verwendet.

Die schweren Schiebelokomotiven wurden bei dem Ankuppeln nicht an die Luftdruckbremse der Personenzüge angeschlossen, weil beim Halten in Ronheide durch die kräftige Bremsung am Zugschlusse leicht Zugtrennungen herbeigeführt werden konnten. Bei Bedienung der Bremse der Schiebelokomotive mit der Hand, der Luftdruckbremsen des Zuges aber von der Zuglokomotive aus, bewegte sich nun der mit zusammengedrückten Stofsvorrichtungen zum Stehen gekommene Zug öfter von selbst wieder etwas nach vorn, sobald die Luftdruckbremse vom Führer der Zuglokomotive gelöst wurde. Dasselbe trat ein, wenn der Führer der Schiebelokomotive diese bei gelösten Zugbremsen behufs Aushängens der etwa gespannten Kuppelung etwas gegen den Zug drücken liefs. Auch traten bei nicht gutem Zusammenwirken der Bremsen des Zuges und der Schiebelokomotive beim Halten öfters Stöfse und Zerrungen im Zuge ein. Ferner kam es beim Ankuppeln der Schiebelokomotiven an Personenzüge mehrmals vor, dafs sie irrtümlich auch an Schnellzüge gekuppelt wurden, die von Aachen bis Herbesthal auf 15,3 km durchfahren. Bei diesen Zügen erschien jedoch das Ankuppeln der Schiebelokomotive nötiger, als bei Personenzügen, weil bei ersteren ein Zurückbleiben der Schiebelokomotiven wegen der erheblich kleineren Triebräder weit leichter vorkommt; auch haben diese Züge meist stärkere, schneller anfahrende Lokomotiven, überhaupt wird bei ihnen mit gröfserer Eile verfahren.

*) Gestattet ist nach 48,9 der Fahrdienstvorschriften der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen von 1908 eine Höchstgeschwindigkeit von 60 km/St.

†) D. R. G.-M. 383036.

Um nun das Ankuppeln der Schiebelokomotiven auch allgemein bei Schnellzügen, ohne Anhalten zum Abkuppeln zu ermöglichen, und um bei Personenzügen die vorbezeichneten Übelstände beim Halten und Bremsen zu vermeiden und hierbei eine gleichmäfsige Bremswirkung sicherzustellen, wurde vom Verfasser eine Kuppelung entworfen, bei deren Anwendung das Abhängen der Schiebelokomotive während der Fahrt am Brechpunkte beziehungsweise an der Stelle, wo das Nachschieben aufhören soll, mittels eines Zugseiles vom Führerstande aus erfolgt*).

Diese in Textabb. 1 dargestellte Kuppelung entspricht allen zu stellenden Anforderungen und ist bei jeder Lokomo-

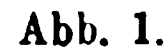
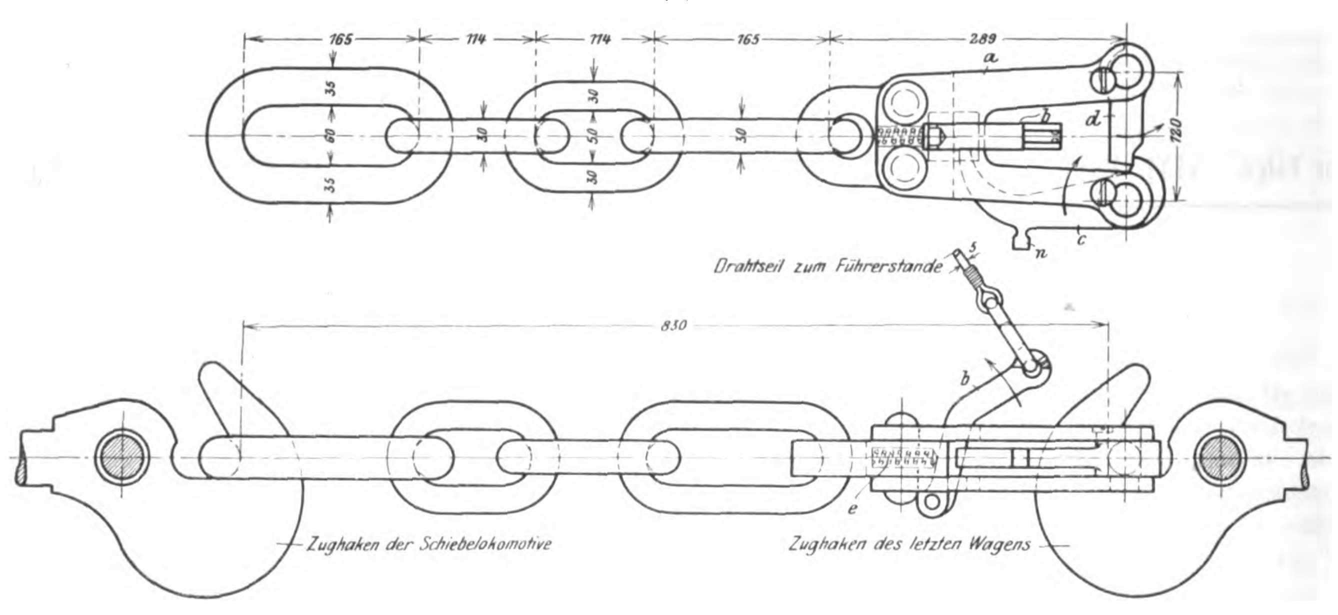


Abb. 1.



tive ohne weiteres zu verwenden. Form und Abmessungen der einzelnen Teile sind nach längeren Versuchen so gewählt, dafs sie für alle Verhältnisse passen, möglichst leicht aber ausreichend stark sind. Die Wirkung ist nur dann unbedingt zuverlässig, wenn alle Teile genau nach der Zeichnung ausgeführt sind. Der Entkuppelungshebel b, die Sperrklinke c, das drehbare runde Glied d und alle Bolzen müssen aus hartem Stahle bestehen, die Höhlung für die mit Feder versehene Messinghülse e mufs sauber und glatt ausgefräst werden, alle Kanten müssen abgerundet werden, um Einkerbungen beim Abfallen der Kuppelung und nachheriges Klemmen zu vermeiden, und die einzelnen Teile sind leicht beweglich zu erhalten.

Bei der Benutzung dieser Kuppelung ist deren letztes Kettenglied in den Zughaken der Schiebelokomotiven so einzuhängen, dafs der Entkuppelungshebel b, an dem das leichte Zugseil befestigt ist, das zur Sicherung des Anfassens mit einer leicht verschiebbaren Handhabe versehen ist und aus etwa 12 m langem, 5 mm starkem Drahtseile besteht, nach vorn und oben zeigt. Das Drahtseil ist am zweckmäfsigsten zwischen der rechten Stütze der oben an der Rauchkammer befindlichen Handleiste und dieser hindurch am Kessel entlangzuführen, und am Handgriffe oder an einer Handstange am Führerstande mit Haken zu befestigen, wobei jedoch die herunterhängende Kuppelungseinrichtung das Drahtseil nicht strammziehen darf. Dieses bleibt dann auch nach dem Anhängen der auslösbaren Kuppelung an den Zug so lose, dafs ein Strammziehen und damit ein unbeabsichtigtes Entkuppeln beim Anziehen des Zuges oder in Gleiskrümmungen nicht eintreten kann.

Vor dem Einhängen der auslösbaren Kuppelung in den Zughaken des letzten Wagens des Zuges, wird diese zuvor richtig geschlossen. Hierzu wird zuerst das drehbare Glied d in die richtige Lage gebracht; dafs dieses zu weit nach innen tritt, wird durch eine in eine Ausfräsung in der Nähe des Drehpunktes ragende Stiftschraube verhindert. Dann wird die Sperrklinke c mittels des Nockens n herausgezogen, bis sie an den Hubbegrenzungsstift anstöfst. Der Entkuppelungshebel b wird hierdurch zurückgeschoben, schnellt aber sodann wieder vor, weil er durch eine im Innern des gabelförmigen Kuppelungskörpers a in einer Messinghülse e befindliche Feder immer in der Richtung der Gabelöffnung gedrückt wird, hält die Sperrklinke c und dadurch das runde Glied d fest, so dafs die Kuppelung nun eingehängt werden kann. Vor dem Einhängen der zuvor richtig geschlossenen Kuppelung in den Zughaken des letzten Wagens mufs aus diesem der etwa eingehängte Kuppelungsbügel des Wagens entfernt werden, wie dies auch bei Benutzung einer gewöhnlichen Kuppelung erforderlich ist. Um Aufenthalt durch das Freimachen dieses Zughakens auf der Zwischenstation zu vermeiden, ist es zweckmäfsig, anzuordnen, dafs er von vornherein frei bleibt.

Steht etwa der Rahmen des Faltenbalges von D-Wagen über die Öffnung des Zughakens vor, so dafs die Regelkuppelung nicht eingehangen werden könnte, so ist zuerst das runde drehbare Glied d der Kuppelungseinrichtung in die Zughakenöffnung zu schieben und erst dann die Kuppelung durch Einklinken der Sperrklinke c zu schliefsen.

*) Siehe Eisenbahn-Nachrichtenblatt 1909, Nr. 33, Seite 119 und 120 und Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen 1909, Nr. 29, Seite 475.

Wird nun bei eingehängter Kuppelungseinrichtung an dem Drahtseile mäfsig gezogen, so bewegt sich der Entkuppelungshebel b (Textabb. 1) in der Richtung des Pfeiles. Das untere Ende der Sperrklinke c wird dadurch frei. Diese dreht sich in der Pfeilrichtung; ihre Nase, die bisher das runde Glied d festhielt, tritt bei Seite, Glied d kann sich nun frei drehen und die Kuppelungseinrichtung fällt daher aus dem Zughaken herab. Zum Abkuppeln der Schiebe-Lokomotive vom Zuge wird das Drahtseil mit gestrecktem Arme langsam angezogen und festgehalten. Dafs die Kuppelungseinrichtung wirklich gelöst ist, macht sich dadurch deutlich erkennbar, dafs das festgehaltene Drahtseil von der abfallenden Kuppelung nachgezogen wird. Auch beim Anziehen und Nachlassen des Drahtseiles nach dem Entkuppeln ist deutlich fühlbar, dafs die von dem Zughaken der Schiebelokomotive herunterhängende Kuppelungseinrichtung hochgezogen und gesenkt wird.

Das Entkuppeln der Schiebelokomotive soll kurz vor dem Aufhören des Nachschiebens erfolgen, also während die Kuppelung noch schlaff ist und noch nicht durch Zug beansprucht wird. Die getrennte Schiebelokomotive soll dem Zuge nicht folgen, sondern alsbald halten. Die Stelle, wo sie halten soll, wird zweckmäfsig durch eine Tafel mit der Aufschrift: »Halt für abgekuppelte Schiebelokomotiven« bezeichnet. Wird das rechtzeitige Entkuppeln der Schiebelokomotive versehentlich versäumt, so kann es auch bei angespannter Kuppelung, also wenn die Schiebelokomotive mitgezogen wird, erfolgen, jedoch ist dann kräftig an dem Zugseile zu ziehen.

Wenn die Kuppelungseinrichtung nicht bald wieder benutzt werden soll, wird sie aus dem Zughaken der Schiebelokomotive ausgehängt und an sicherer Stelle vorn an der Rauchkammer auf dem Laufbleche der Lokomotive niedergelegt, etwa hinter dem Handgriffe zum Aufsteigen oder hinter einer Laterne. Das Zugseil, das mit leicht lösbarer Öse mit dem Entkuppelungshebel b verbunden ist, kann bis zur nächsten Verwendung an seiner Stelle und mit der Kuppelung verbunden bleiben. Die Länge der ganzen Kuppelungseinrichtung von 830 mm (Textabb. 1) ist so gewählt, dafs sie einerseits bei allen deutschen und fremden Fahrzeugen zum Ankuppeln der Schiebelokomotiven ausreicht, anderseits aber das Schleifen des untern Endes der nach dem Entkuppeln herabhängenden Kuppelung auf der Bahn noch ausschliefst.

Schliefslich sei noch bemerkt, dafs diese Kuppelungseinrichtung auf der Strecke Aachen H.B.-Ronheide seit Ende September 1908 bei allen Personen-, Schnell-, Eil- und Eilgüterzügen verwendet wird. Bei den Güterzügen wurde von deren Anwendung abgesehen, weil sie alle in Ronheide halten und sehr oft am Schlusse Bergbremswagen führen, deren Luftdruckbremsen an die Schiebelokomotiven angeschlossen werden; bei diesen wird die gewöhnliche Kuppelung benutzt.

Auf der Strecke Herzogenrath-Kohlscheid der Linie Düsseldorf-Aachen mit 4,6 km Länge und 141 ‰ Steigung sind die Betriebsverhältnisse trotz der flachern Steigung ähnlich ungünstig, wie auf der Strecke Aachen-Ronheide, da auch auf dieser Strecke nahezu alle Züge Schiebelokomotiven, auch die Güterzüge meist sogar zwei erhalten, und die Schnell- und Eil-Züge von Herzogenrath bis Aachen durchfahren. Deshalb werden die Schiebelokomotiven nach Bewährung der Einrichtung auf der Strecke Aachen-Ronheide, auch auf dieser Strecke vom Dezember 1908 ab bei allen Personen-, Schnell-, Eil- und Eilgüter-Zügen, sowie bei den in Kohlscheid durchfahrenden Güterzügen stets mit der vom Führerstande auslösbaren Kuppelung mit dem Zuge verbunden*). Während der ganzen Zeit ist kein Versagen dieser Kuppelungseinrichtung vorgekommen. Die Lokomotivmannschaften der Schiebelokomotiven benutzen diese Einrichtung in Aachen und Herzogenrath gern, weil sie dadurch der Gefahr unbeabsichtigten Zurückbleibens und etwaigen Auffahrens auf den voraneilenden Zug und des Verschuldens stofsweiser Bremsung oder der Zerrung des haltenden Zuges enthoben sind.

Nach der neuesten Ausführung werden statt der in Textabb. 1 angegebenen vier Kettenglieder nur zwei, entsprechend längere angebracht.

*) Das Verfahren ist inzwischen auch noch anderweitig angewendet.

Über Viehwagenwäschen.

Von **Richter**, Regierungs- und Baurat, Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 in Schneidemühl.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 14 auf Tafel XLIX und Abb. 1 bis 5 auf Tafel LII.

(Schlufs von Seite 274.)

Wichtig ist ein Vergleich zwischen verschiedenen Waschanstalten, und zwar unter Berücksichtigung der Ausgaben für Ausstattung, Inventarien, Verwaltungskosten, Verzinsung und Tilgung. Deshalb wurden während der drei Monate März, April und Mai 1907 mit 73 Waschtagen genaue Aufschreibungen über Ausgaben bei den drei Viehwagenwäschen Cüstrin-N, Kreuz und Schneidemühl gemacht. In Cüstrin-N war die beschriebene neue Anlage mit ortsfesten Spritzeinrichtungen im Betriebe, in Kreuz wurden Bereitschaftslokomotiven zum Spritzen benutzt, und in Schneidemühl fanden Heizkesselwagen Verwendung. Die nicht nachweisbaren Unkosten bestehen in Verwaltungsausgaben nebst Unterhaltungsanteil für die Anlagen, welche mit 15 % der ermittelten Gehälter in Rechnung zu stellen sein werden, sowie in der Verzinsung und Tilgung der Anlage, die den Betrieb mit 10 % bei den maschinellen und 6 % bei den baulichen Einrichtungen belasten. In Cüstrin-N sind bis zur Zeit der vorliegenden Aufschreibungen etwa 10 000 M für maschinelle und 50 000 M für bauliche Anlagen ausgegeben, für Kreuz ist eine ältere Lokomotive im Werte von 25 000 M und die bauliche Einrichtung mit 10 000 M anzunehmen. Bei der Wäsche in Schneidemühl kommen 15 000 M für 1,5 Heizkesselwagen, da häufig 2 in Benutzung waren, und 10 000 M für die bauliche Einrichtung zur Anrechnung.

Veg-Gänsewagen waren während der Beobachtungszeit in keiner der drei Anstalten zu reinigen, die Zahl der gewaschenen Wagen konnte daher ohne Anrechnung eingestellt werden. Das Ergebnis zeigt Zusammenstellung III.

Zusammenstellung III.

Ort der Viehwagenwäsche	Anzahl der gereinigten Viehwagen. G		Ausgaben an Gebühren und Löhnen. *M* für				Sächliche Ausgaben. *M* für								Allgemeine Kosten. *M* für				Alle Kosten zusammen. *M*	
	Zusammen	An einem Waschtage durchschnittlich	Beamte und Hülfsbeamte		Arbeiter		Heizstoffe		Schmierstoffe, Soda, Säuren, Putzstoffe		Geräte, Ausstattung. Schutzkleider		Dungabfuhr		Verwaltung und Unterhaltung		Verzinsung und Tilgung der Anlage für 1/4 Jahr		Zusammen	Für 1 Viehwagen. G
			Zusammen	Für 1 Wagen	Zusammen	Für 1 Wagen	Zusammen	Für 1 Wagen	Zusammen	Für 1 Wagen	Zusammen	Für 1 Wagen	Zusammen	Für 1 Wagen	Zusammen	Für 1 Wagen	Zusammen	Für 1 Wagen		
Cüstrin-N	950	13,0	610	0,64	510	0,54	540	0,57	60	0,06	140	0,15	170	0,18	170	0,18	1000	1,05	3200	3,37
Kreuz . .	419	5,7	320	0,76	210	0,50	320	0,77	20	0,05	30	0,07	50	0.12	80	0,19	780	1,86	1810	4,32
Schneidemühl .	579	7,9	330	0,57	340	0,59	600	1,04	20	0,04	90	0,15	100	0,17	100	0,17	530	0,92	2110	3,65

Die Ergebnisse sind in mehrfacher Beziehung lehrreich. Sie beweisen zunächst, dafs die durch die Viehwagenreinigung entstehenden Kosten in der Regel unterschätzt werden. Da die Ermittelungen zu Zeiten des gewöhnlichen Verkehres stattfanden, so können die gefundenen Werte als mafsgebend angesehen werden. Danach kostet die Reinigung eines einfachen Viehwagens (G) rund 4 *M*, eines doppelbödigen Viehwagens (Ve) 6 *M* und eines vierbödigen Viehwagens (Veg) 16 *M*.

Schon bei rund sechs im täglichen Durchschnitte zu reinigenden Viehwagen ist die Verwendung von Lokomotiven zum Spritzen kostspieliger, als die von Heizkesselwagen, und noch mehr, als die von ortsfesten Spritzeinrichtungen. Bei rund acht täglich zu waschenden Viehwagen sind auch die Heizkesselwagen kostspieliger, als ortsfeste Spritzeinrichtungen, wenn hier täglich dreizehn Viehwagen gereinigt werden.

Die Überlegenheit der Viehwagenwäschen mit ortsfesten Spritzeinrichtungen zeigt sich noch weit mehr, wenn zu Zeiten stärkern Viehversandes, wie bei Geflügelbeförderung im Spätsommer und Herbste, eine erhöhte Inanspruchnahme stattfindet, wie ja allgemein die Anlagen mit den vollkommensten Einrichtungen am vorteilhaftesten arbeiten, wenn sie gut ausgenutzt werden.

Aus diesen Gründen sollte eine weitgehende Zusammenfassung der Viehwagenwäschen stattfinden. Das wird ja auch meist angestrebt, es findet aber durch örtliche und Verkehrsverhältnisse starke Einschränkungen. In erster Linie kann nicht damit gerechnet werden, dafs zu jeder Zeit die den schwankenden Ansprüchen entsprechenden Arbeitskräfte an einem Orte zu erhalten sind. Es mufs dann notgedrungen danach gestrebt werden, grofse Schwankungen auf mehrere Orte zu verteilen, damit sie an den einzelnen Stellen nicht zu bedeutend werden. Dies läfst sich häufig dadurch erreichen, dafs die zu reinigenden Viehwagen auf dem Rückwege entfernteren Wäschen zugeführt werden, was vielfach auch den Wagenumlauf günstig beeinflufst.

Als letzte beachtenswerte Neuerung bei Viehwagenwäschen kommen die V e r b r e n n u n g s ö f e n in Betracht.

Wie schon ausgeführt, dienen diese zunächst nur dazu, die Abgänge von verseuchtem Viehe zu verbrennen. Deshalb wurde der Verbrennungsofen in Cüstrin-N an einer entlegenen Stelle der Viehwagenwäsche erbaut. Jetzt befindet sich der Ofen an einem falschen Platze, er sollte im Kesselhause untergebracht sein, damit er vom Kesselwärter mit bedient werden kann. Denn es ist gelungen, eine Bauart zu finden, die alle Abgänge zu verbrennen erlaubt.

Der Wert einer solchen Einrichtung leuchtet ein. Die Verbrennungsrückstände lassen sich als Schüttboden verwenden und ihre Menge beträgt etwa nur den dritten Teil der verbrannten Abgänge.

Die Abfuhr der jährlich rund 700 cbm Abgänge bei der Viehwagenwäsche in Cüstrin-N kostete 700 *M*. Sie wäre weit teuerer geworden, wenn nicht die lange Dunggrube mit der einen Seite an das Waschgleis und mit der anderen an einen gut zugänglichen Feldweg stiefse. Das Verbrennen der Abgänge und das Abfahren der Verbrennungsrückstände würden zusammen wohl etwas teuerer geworden sein, die grofsen Dunggruben aber wären entbehrlich gewesen, an Anlagekosten wäre also gespart.

Mit dem Verbrennen wird noch eine leichtere Entfernung der Abgänge aus dem Viehwagen ermöglicht, was am Schlusse besprochen werden soll.

Der in Abb. 1, 2 und 3, Tafel XLIX gezeichnete Verbrennungsofen*) stellt schon die Form dar, wie sie sich nach den gesammelten Erfahrungen empfiehlt.

Die in einer Trockenkammer vorgewärmten Abgänge fallen nach Öffnen der beiden Bodenklappen in den obern Verbrennungsraum und auf den Rost R, auch teilweise durch dessen Spalten in den untern Verbrennungsraum. Von einer Vorfeuerung F streichen die Verbrennungsgase durch den untern Verbrennungsraum unter dem Roste her, schlagen auch durch die Rostspalten hindurch, soweit es der zu verbrennende Stoff und die frei gebliebenen Spalten gestatten.

Zwei Seitenfeuerungen, F_1 und F_2, schicken ihre Verbrennungsgase über und neben die auf dem Roste liegenden Massen, und erwärmen aufserdem durch Erhitzen der Bodenklappen die im Trockenraum befindlichen Abgänge.

Zur Abführung der Verbrennungsgase nach dem Schornsteine dienen die drei Füchse Z_1, Z_2 und Z_3, welche alle durch

*) Von der Maschinenfabrik F. E b e r h a r d t in Bromberg zum Patent angemeldet.

eine Drosselklappe im Schornsteine abgeschlossen werden können. Aufserdem kann noch der Fuchs Z_1 für sich abgesperrt werden, was geschehen mufs, wenn zu hohe Erwärmung der Trockenkammer stattfinden, oder eine stärkere Einwirkung der beiden Seitenfeuer auf den Rost erwünscht sein sollte.

Die auf dem Roste verbliebenen Rückstände werden durch einen über der Vorfeuerung F befindlichen Kanal K entfernt. Die Tür des Kanales hat Luftschieber, um die zur Verbrennung nötige Luft in der erforderlichen Menge und vorgewärmt in den Verbrennungsraum gelangen zu lassen. Allerdings kommt beim Öffnen des Kanales K zwecks zeitweisen Durchrührens der auf dem Roste liegenden Masse mittels Kratze, Haken oder Schaufel viel frische Luft in den Verbrennungsraum, sie ist jedoch stets bald verbraucht.

Vor dem Entfernen der Rückstände werden noch tunlichst alle Stoffe auf dem Roste durch Hin- und Herziehen zum Herunterfallen durch die Rostspalten gebracht. Bei diesem Vorgange findet die letzte Verbrenung in den kleinsten Teilen statt. Die unter dem Roste angesammelten Rückstände werden zum gröfsten Teile vom Schornsteine aus durch den Fuchs Z_3 entfernt, zum andern Teile aus dem Schachte A, und zwar nach Öffnen der Tür T, die zum Aschenfalle der Feuerung F führt.

Während des Betriebes sind hell brennende, kleine Feuer in den Feuerungen F, F_1 und F_2 zu unterhalten. Die beiden Züge von den Seitenfeuern F_1 und F_2 nach dem Verbrennungsraume werden durch hohle Blechstöpsel mit eiserner Stange so lange verschlossen, wie die Verbrennungsstoffe aus der Trockenkammer auf den Rost fallen. Auf diese Weise wird die sonst eintretende Verstopfung verhindert, auch wird sie in gleicher Weise beseitigt, wenn sie einmal eingetreten sein sollte.

Die Beschickung des Ofens erfolgt je nach Art der Abgänge ein- bis dreimal in der Stunde. Die Trockenkammer soll jeweilig nur auf eine Höhe von 150 bis höchstens 250 mm gefüllt werden, und zwar am niedrigsten, wenn in dem Dünger viel Sand oder Erde enthalten ist, und am höchsten bei Sägespänen und ähnlichen leicht verbrennbaren Stoffen. Bei gröfseren Mengen auf einmal geht die Verbrennung zu langsam und unvollständig vor sich.

Wird der Ofen im Freien aufgestellt, so ist es geboten, ihn, wie gezeichnet, durch ein Dach zu schützen. Neben dem Ofen ist dann ein eiserner Kasten zur vorläufigen Lagerung von Abgängen aufzustellen.

Während des Betriebes hat sich gezeigt, dafs ein Schutzdach nur unvollkommen wirkt. Die Seitenwinde beeinflussen den Ofen ungünstig. Daher ist die Anlage innerhalb eines Gebäudes dringend zu empfehlen, und zwar in dem etwa vorhandenen Kesselhause, damit der Kesselwärter den Ofen mit bedienen kann. Sonst müssen die Arbeiter der Viehwagenwäsche die Bedienung übernehmen, was nur unregelmäfsig möglich ist

Schlufsbetrachtungen.

1. Die Verwendung von Lokomotiven bei Viehwagenwäschen ist nur dann wirtschaftlich, wenn täglich bis zu fünf Wagen zu reinigen sind.
2. Bei mehr als täglich fünf Wagen empfiehlt sich schon eine Anlage mit ortsfester Spritzeinrichtung. In manchen Fällen jedoch, namentlich bei stark schwankendem Wagenanlaufe oder wenn im Winter wenig Viehwagen zu reinigen sind, ist die Verwendung von Heizkesselwagen zweckmäfsig. Für die Zeit, während der die Heizkesselwagen im Personenzugbetriebe Verwendung finden, sind Lokomotiven zum Spritzen zu benutzen.
3. Wenn täglich zehn Viehwagen und mehr gereinigt werden müssen, so sind Wäschen mit ortsfesten Spritzeinrichtungen stets am Platze.
4. Für alle Viehwagenwäschen mit ortsfesten Spritzeinrichtungen ist die Verbrennung aller Abgänge vorteilhaft. Sie kann auch sonst empfehlenswert, sogar nötig sein, jedoch läfst sich dies nur von Fall zu Fall beurteilen.
5. Der Entwurf einer Viehwagenwäsche mit einer täglichen Gröfstleistung von 50 Viehwagen (G) ist in Abb. 1 bis 5, Taf. LII dargestellt. Die Erfahrungen und Fortschritte, wie sie besprochen wurden, fanden volle Berücksichtigung.

Die Gleisanlage mit den Spillen, den Spritzleitungen und den Schlauchstutzen entspricht im allgemeinen den bewährten in Cüstrin-N. Auch die Dampfkesselanlage und die Sodalaugeneinrichtung sind annähernd gleiche. Die anderweitige Zusammenlegung des Kesselhauses und der sonstigen Räume ist an sich verständlich.

Ganz neu sind die Weglassung der Dunggruben, die Unterbringung des Verbrennungsofens im Kesselhause und die Zufuhr des Dunges zum Ofen.

Um die beiden Waschgleise herum wurde eine 2 m breite, betonierte Fahrbahn in Schienenkopfhöhe angeordnet. Auf ihr werden dreiräderige Kippwagen bewegt. Neben jeden zu reinigenden Viehwagen ist zunächst ein solcher Kippwagen zu stellen, in den die Abgänge hineingeworfen werden. Zum Abfliefsen von Flüssigkeiten erhalten die Böden der Mulden Löcher. Nach Füllung wird der Kippwagen fortgeschoben und auf dem dafür vorgesehenen betonierten Platze vor dem Kesselhause aufgestellt, falls die Füllung nicht gleich zum Beschicken des Verbrennungsofens verwendet werden kann. Jeder Kippwagen fafst die zu einer Beschickung vorzusehende Menge Dung.

Zwecks Beschickens des Verbrennungsofens wird ein gefüllter Kippwagen in einfachster Weise neben dem Ofen hochgezogen. Sobald die Trockenkammer entleert und ihr Boden wieder geschlossen ist, wird die Mulde gekippt, und der Inhalt fällt in die Trockenkammer, wobei deren Deckel als Schüttrinne dient.

Die nach dem Entleeren wieder herabgelassenen leeren Kippwagen werden nach Bedarf dazu benutzt, die Verbrennungsrückstände aus dem Kesselhause zu befördern, und sie dann in die dafür vorgesehene Grube neben dem Kesselhause zu schütten.

Der Verbrennungsofen verbrennt in zehn Stunden 2 bis 3 cbm Abgänge, durchschnittlich 2,5 cbm im Arbeitstage, oder 750 cbm im Jahre mit 300 Arbeitstagen. Das entspricht der Inanspruchnahme der neuen Viehwagenwäsche in Cüstrin-N, wo im Jahre 1907 rund 700 cbm bei täglich 17,1 G-Wagen zu

verbrennen waren. Die Zahlen schwanken bedeutend. Der für 4 G- zu rechnende Veg-Wagen liefert weniger Abgänge als 1 G.

Im grofsen Durchschnitte kann man für einen Viehwagen 0,1 cbm Abgänge rechnen, so dafs der Verbrennungsofen in seiner neuen Bauart für täglich 25 Wagen genügte.

Auf den beiden Waschgleisen können 12 Wagen gleichzeitig gereinigt werden, deshalb sind mindestens 12 Kippwagen erforderlich. Sie nehmen die Abgänge von 24 Wagen auf, genügen also für eine einmalige volle Bedienung der beiden Waschgleise.

Bei zweimaliger Bedienung der beiden Waschgleise an einem Tage werden 48 Viehwagen gereinigt. Hierzu würden, wenn grade keine Verbrennung der Abgänge oder sonstige Entleerung der Kippwagen erfolgte, 24 Kippwagen gehören, in der Regel genügen 20 Kippwagen.

Trotzdem wird es etwa bei sehr grofsem Wagenanlaufe an Viehmarkttagen und bei zeitweiser Aufserbetriebsetzung des Verbrennungsofens vorkommen, dafs die vorhandenen Kippwagen nicht ausreichen. Daher ist eine Aushilfsdungablagerung nötig, für die in dem Entwurfe eine Grube von 0,6 m Tiefe, 2 m Breite und 10 m Länge vorgesehen wurde. In sie können 15 cbm und mehr Abgänge geworfen werden. Das Hineinschütten geschieht durch Kippen der kleinen Wagen, die später wieder dazu dienen, die Abgänge dem Verbrennungsofen zuzuführen.

Die vorgeschlagenen Einrichtungen ermöglichen stetigen Betrieb der Anlage für eine Durchschnittsleistung von 25 und eine Höchstleistung von 50 Viehwagen an einem Tage, es ist nur erforderlich, die Bedienungsmannschaften den jeweiligen Anforderungen anzupassen.

Mufs man eine Reinigungsanstalt von gröfserer Leistungsfähigkeit schaffen, so entstehen verhältnismäfsig nur geringe Mehrkosten.

Ist beispielsweise täglich eine Höchstleistung von etwa 75 Viehwagenreinigungen und eine Durchschnittsleistung von 40 verlangt, so sind zwei Waschgleise mit zwischenliegenden Gleisböcken von je 80 m Länge erforderlich, an die sich Aufstellgleise an jedem Ende von 100 und 130 m Länge und ein entsprechend langes Nebengleis anschliefsen. Als Dampfkessel ist ein ausziehbarer, liegender Röhrenkessel mit 25 qm Heizfläche zu empfehlen. Bei den Spritzleitungen sind je vier Schlauchstutzen und gröfsere Strahlpumpen vorzusehen. Statt eines sind jetzt zwei Verbrennungsöfen erforderlich, für die ein Hebewerk genügt. Etwa 30 Kippwagen werden zu beschaffen sein. Die Gruben für Verbrennungsrückstände und für Aushülfs-Dungablagerung sind wohl auch etwas gröfser anzulegen. Im Übrigen bleiben die Einrichtungen dieselben.

Für die Fälle, in denen eine kleinere Viehwagenwäsche mit ortsfester Spritzeinrichtung und Verbrennungsofen gebaut werden mufs, mögen folgende Anhaltspunkte dienen.

Die Gleisböcke können fortgelassen werden, wenn wenige Veg-Wagen zu reinigen sind. Die beiden Waschgleise, die auch für kleine Anlagen empfohlen werden, brauchen dann nur 7 anstatt 9 m von einander entfernt zu sein. Sie können auf 40 m verkürzt werden, in welchem Falle je zwei Schlauchstutzen genügen. Die hinteren Aufstellungsgleise reichen dann mit 60 m statt 80 m Länge aus, und die letzte Zufuhrweiche könnte 90 m statt 110 m entfernt liegen. Auch wird es mitunter genügen, einen kleinern Raum für Arbeiter und daneben nur einen Raum für Schutzkleider, Vorräte und Geräte vorzusehen. Der Verbrennungsofen aber und der Dampfkessel dürfen in keinem Falle kleiner vorgesehen werden, weil die Anlage sonst bei jeder plötzlichen starken Inanspruchnahme versagen würde.

Die vorbeschriebene kleine Viehwagenwäsche kann täglich durchschnittlich 10 bis 15, höchstens 30 bis 35 Wagen reinigen. Sehr zu empfehlen ist die Schaffung der Möglichkeit der Vergröfserung so kleiner Viehwagenwäschen, also eines Anbaues an die Aufenthaltsräume, die Verlängerung der hintern Aufstellgleise und vornehmlich der Hinausschiebung der Zufuhrweichen, denn nach dieser Seite müssen die Waschgleise im Bedarfsfalle verlängert werden.

Stoff und Härte der Eisenbahnschienen und Radreifen.

Von **A. Baum**, Regierungs- und Baurat in Hannover-Leinhausen.

(Im Anschlusse an Organ 1909, S. 195.)

Die Erprobung und Bewährung der Schienenherzstücke mit gehärteten Köpfen an den Schienenspitzen im Betriebe hat gezeigt, dafs die örtliche Härtung der Schienenspitzen, wenn sie sachgemäfs ausgeführt wird, angängig ist, und dafs die gehärteten Schienenspitzen allen Einwirkungen im Betriebe widerstehen und sehr wenig abgenutzt werden.

Es liegt aber auch ein Fall im Betriebe vor, der recht deutlich darauf hinweist, welche Aufmerksamkeit der Erkaltung der aus den Walzen kommenden rotwarmen Schienen zugewandt werden mufs. Am 26. Dezember 1908 brach unter einem Eilzuge auf der Strecke Hannover-Wunstorf eine Schiene am Schienenstofse mit dem in Textabb. 1

Abb. 1.

dargestellten Bruchverlaufe. Die aus Thomasstahl hergestellte Schiene Nr. 8a von 12 m Länge ist im Jahre 1898 von dem Eisen- und Stahl-Werke Hoesch in Dortmund geliefert. Die Schiene war um etwa 4 mm abgenutzt und sollte gelegentlich des für 1909 vorgesehenen Umbaues dieser Strecke ausgebaut werden.

Die Bruchflächen nach den Linien a—b, c—d, e—f—g sind alt, und die Bruchfläche durch den Fufs der Schiene bei g zeigt muschelförmiges Gefüge (Textabb. 2). Die Bruchfläche

Abb. 2.



nach der Linie h—i ist teils alt, teils neu. Die Risse wurden durch die umschliefsenden Laschen verdeckt, nur der kurze Rifs von f'—g lag aufserhalb der Lasche. Auch der Bruch d—m ist alt, während die Bruchflächen i—k und f—l neu sind.

Der mit V und VI bezeichnete überstrichelte Teil der Schiene ist von den Rädern des Zuges fortgeschleudert und nicht aufgefunden worden; eine Entgleisung des Zuges fand nicht statt.

An der innern Lasche ist bei *a* eine kleine Schlagstelle sichtbar, die erkennen läfst, dafs sie von den Radflanschen

Abb. 3.



berührt worden ist, und dafs die Lasche die Führung des Rades an Stelle des fehlenden Schienenkopfes übernahm. Auch die Abschrägung des Schienenkopfes bei l beweist, dafs mehrere Räder über die Bruchfläche gerollt sind, was auch von dem Wärter des in der Nähe befindlichen Postens bestätigt wird, da er etwa in der Mitte des fahrenden Zuges starkes Geräusch und Funkensprühen wahrnahm.

Die Untersuchung der Schiene 2 m von der gebrochenen Stelle ergab folgende Werte:

	Festigkeit in kg/qmm	Dehnung in % des ursprünglichen Querschnittes	Biegung
Kopf	56,6	22,0	Gut
Steg	58,4	19,3	Gut
Fufs	58,4	20,0	Gut

Textabb. 3 zeigt die Durchbiegung der Schiene auf 1 m Stützlänge. Der Stahl des zerrissenen Schienenstückes ist bis auf die geringe Abweichung in der Festigkeit von 60 kg/qmm als gleichmäfsig und gut zu bezeichnen.

Der Stahl des zerbrochenen Teiles der Schiene konnte nicht auf Festigkeit und Dehnung untersucht werden, es ist aber durch Befeilen festgestellt, dafs Schienenfufs und Steg sehr hart sind. Der muschelige Bruch des Schienenfufses bei g und die von dem einen Laschenschraubenloche ausgehenden Risse bestätigen, dafs die Schiene beim Erkalten an dieser Stelle schnell abgekühlt und sehr spröde geworden ist.

Es ist nicht anzunehmen, dafs bei Ingebrauchnahme der Schiene schon Rifsbildungen vorhanden waren, denn sonst wäre der Bruch früher eingetreten. Die Risse scheinen erst durch zu starke Inanspruchnahme des Stahles im Betriebe infolge loser Laschenverschraubungen, durch das Wandern der Schienen oder durch schlecht unterstopfte Stofsschwellen und andere Einwirkungen entstanden zu sein. Dieser starken Inanspruchnahme hätte der Stahl voraussichtlich widerstanden, wenn der Fufs der Schiene weniger spröde gewesen wäre.

Dieses Vorkommnis läfst erkennen, dafs beim Erkalten der rotwarmen Schienen besonders darauf geachtet werden mufs, dafs Fufs und Steg keine zu schnelle Abkühlung erleiden.

Die rotwarmen Schienen werden aus Zweckmäfsigkeitsgründen mit dem Schienenfufse auf die Hüttensohle gestellt, besser wäre es, die Schienen so erkalten zu lassen, dafs der Kopf der Schienen, der viel stärkeren Querschnitt hat als der Fufs, auf die Hüttensohle zu liegen käme, denn die Hüttensohle leitet die Wärme aus dem rotwarmen Stahle viel schneller ab, als die Luft, wenn man es nicht vorzieht, die Schiene auf den Fufs in Kohlenasche zu stellen und Fufs und Steg ebenfalls mit Kohlenasche zu bedecken.

Flufsstählerne Schienen von hohem Kohlenstoffgehalte und grofser Festigkeit, die in dieser Weise behandelt sind, werden einen weichen zähen Fufs und Steg erhalten, und die Schienenfüfse könnten dann unbedenklich ausgeklinkt werden, falls es für erforderlich erachtet wird.

Die Eisenbahn Paramaribo-Dam in Surinam.

Von **C. J. van Reigersberg Versluys,** Zivilingenieur.
Mitgeteilt von **L. Dufour,** Ingenieur in Utrecht.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 und 2 auf Tafel LI.

(Schlufs von Seite 279.)

Ausführung. — Das Lösen des Bodens geschieht in der Regel mit einer langen, schmalen Schaufel an sehr langem Stiele. Damit wird der Boden durch einen mittelmäfsigen Arbeiter 3 m weit geworfen. Bei gröfserer Entfernung wird zweimal geworfen. Die Verwendung von Schiebkarren hat sich nicht bewährt, auf die sonst damit bedienten Entfernungen wird der Boden in Körben oder Kasten auf dem Kopfe getragen. Bisweilen werden auch von zwei Mann getragene Bahren verwendet. Bei diesen Verfahren werden jedoch höchstens 2 cbm für den Mann und Tag auf 20 m Entfernung gefördert, die Bodenlöser mitgerechnet. Gröfsere Entfernungen werden mit Schmalspur und Kippkarren von 0,33 cbm Inhalt bedient, die gewöhnliche Förderung beträgt dabei 3 cbm für den Mann auf 200 m Entfernung. Um soviel wie möglich wagerecht zu arbeiten, werden die Dämme von Rüstungen geschüttet.

Für leichte Hauarbeit werden 50 cm lange Haumesser, zum Baumfällen 2 kg schwere Beile verwendet. Für das Beseitigen eines 40 m breiten Waldstreifens, einschliefslich Verbrennens des gehauenen Holzes und Wegrollens der Stämme wird bei mittelmäfsigem Walde rund ein Tagewerk für 1 m gerechnet. Hierbei bestehen jedoch grofse Unterschiede, manche grofse und harte Bäume erfordern jeder zehn Tagewerke und mehr. Als regelrechter Preis für die Beseitigung eines starken Waldes werden jetzt 202 *M* für die Fläche von 100 × 40 m bezahlt.

Auch bei den Erdarbeiten ist die Leistung ganz verschieden je nach der Entfernung, der Tiefe und der Bodenart, von der ausgedehnten Preistafel mufs häufig noch abgewichen werden. Eine Leistung einiger Arbeiter von 14 cbm für den Tag ist vorgekommen, aber der Durchschnitt liegt unter 4 bis 6 cbm.

Für die ganze Berechnung, bei der aufser der Waldbeseitigung und den Kunstbauten alle Nebenarbeiten, ferner Wächter und Wärter mitgerechnet werden, kann nicht mehr als 10 cbm für den Mann und die Woche gerechnet werden. Beispielsweise sind für einen Damm von 30000 cbm 200 Arbeiter 15 Wochen lang nötig. Da ein Arbeiter durchschnittlich täglich 4,22 *M* kostet, stellt sich die rohe Erdarbeit auf 2,11 *M*/cbm.

Bei km 81 mufste die Bahn längs des Hügels Maäbo gebaut werden, der dort auf ungefähr 3 0 m steil in die Saramacca ausläuft. Eine Länge von 100 m erhebt sich senkrecht aus dem Flufsbette, das dort sehr tief ist. Dieser ungefähr 30 m hohe Hügel mufste angeschnitten werden. Er war ganz mit Wald bewachsen, der erst gerodet werden mufste. Anfang 1905 wurde begonnen, die Abgrabung von Hand auszuführen. Wegen der beschwerlichen Lage konnten dort nicht mehr als 50 Mann zugleich arbeiten. Die bisweilen feste, dann wieder sehr lose Beschaffenheit des Hügels war ein ständiges Hindernis, so dafs die Leistung sehr gering war, trotzdem man den abgegrabenen Boden ohne Mühe in den schnell strömenden Flufs werfen konnte. Ferner wurden die hier beschäftigten Arbeiter aus Curaçao gröfstenteils von der Malaria ergriffen. Die Kreolneger sind aber im allgemeinen sehr unvorsichtig und arbeiten schlecht zusammen. Nicht unbedeutende Erdstürze wiesen aufserdem auf die grofse Gefahr des Abgrabens des so ungleich verwitterten Bodens hin, und grofse, einige Tonnen schwere Pyritblöcke oben auf den Böschungen bildeten eine ständig drohende Gefahr für die Arbeiter. Auch konnte hier nur in den trockenen Jahreszeiten gearbeitet werden.

Aus diesen Gründen wurde beschlossen, den Boden abzuspritzen. Das Verfahren besteht darin, dafs man den Fufs des Hügels mit einem kräftigen Wasserstrahle anschneidet und dadurch einen Einsturz des Bodens bewirkt, den man dann wegspült. Für das Anschneiden ist am Mundstücke ein Wasserdruck von 8 bis 10 at nötig. Man nähert sich der Bodenwand so weit, wie es ohne Gefahr der Verschüttung möglich ist. Bei Maäbo betrug der geringste Abstand 10 m, der gröfste 20 bis 25 m. Die Strahlrohrvorrichtung wird mit Pfählen festgesetzt und ist zum Richten mit Kugelgelenk und Hebebaum versehen. Der Strahl darf nicht mehr als 1 m über der Höhe der Strahlrohrvorrichtung in den Boden dringen. Die zum Spülen nötige Wassermenge ist 7 bis 10 mal gröfser, als die wegzuspülende Bodenmasse. Die Pumpanstalt besteht aus zwei Lokomotivkesseln und einer Scranton-Tauchpumpe, die 1600 l/Min. bei 10 at Druck liefern kann. Die Rohrleitung besteht aus schraubenförmig geschweifstem Eisenblechrohre von 15 cm Weite. Die Rohre waren 3 m lang und mit einer Art doppelter Muffenkuppelung mit Gummidichtung verbunden. Die Kuppelung erwies sich als nicht stark genug, und damit die Leitung nicht aus der Richtung sprang, mufste sie überall mit Pfählen festgesetzt werden. Gewöhnliche Flanschenkuppelung ist viel besser. Man hatte die andere Kuppelung mit Rücksicht auf die Seefracht gewählt und wufste nicht, dafs sie nicht befriedigend war. Die Spritzvorrichtung besteht aus Stahlgufs. Auf Maäbo war der Boden sehr hart und mit 30 cm dicken senkrechten Eisensteinschichten durchsetzt. Die Leistung war daher verhältnismäfsig ungünstig. In ungefähr 1500 Stunden wurden aus dem Nutzquerschnitte 15000 cbm entfernt. Die Bedienung für Tag- und Nacht-Arbeit bestand im Ganzen aus nur 8 Mann. Der abgespülte Boden konnte ohne Mühe in die Saramacca gestürzt werden.

Auf dem Hügel Fosiberghi mufste die Bahn auf ungefähr 1 km längs des Mindrinetti-kreek gebaut werden. Darauf folgte im Mindrinetti-Tale eine reichlich 4 km lange Strecke im Überschwemmungsgebiete des Flusses. Die Überschwemmung dauert von April bis Juli, kann aber auch schon im Januar beginnen. Wegen des Arbeitermangels wurde beschlossen, während der trockenen Monate alle verfügbaren Kräfte auf die niedrigen Strecken zusammenzuziehen und die Arbeit auf den höheren Strecken einzustellen. Aber auch auf der an den

Anschnitt des Hügels Fosiberghi anschliefsenden Strecke von 800 m Länge wurde keine Erdarbeit ausgeführt, sondern eine Gerüstbrücke aus Waldholz gebaut, von der aus später der Damm auch in der Regenzeit von den Einschnitten aus hergestellt werden konnte. Der Damm mufste hier 2 bis 4 m hoch werden. Die Brücke bestand aus Jochen in 2 m Teilung aus 10 bis 15 cm dickem Rundholze auf einem ebensolchen eingegrabenen Grundteile. Für Rammarbeit waren die Arbeiter nicht geeignet. Die Joche waren durch gekreuzte Schrägen aus Waldholz verbunden. Die Brücke kostete an Arbeit ungefähr 5 *M*/m, während die Erdarbeit von der Seite aus wenigstens 20 *M*/m gekostet hätte. Nachdem die anderen schnell herzustellenden Dämme fertig waren, wurde mit den höheren Teilen begonnen. Sobald der Wasserstand es zuliefs, wurden dann ein Gleis von 2 km Länge, 30 grofse Kippwagen und eine 8 t schwere Baulokomotive zu Wasser nach Fosiberghi gebracht. Dies Gleis war von der Bauart Bierau*) und bestand aus gewöhnlichen, 23,8 kg/m schweren Schienen, die in 1,5 m Teilung mit Löchern versehen waren, in denen 26 mm starke Spurstangen befestigt wurden. Das Gleis wurde auf den harten Boden gelegt, auf den weicheren Strecken wurden willkürliche Unterlagen aus Waldholz angebracht. Der Jochabstand der Gerüstbrücke war so berechnet, dafs das Gleis unmittelbar auf die Joche gelegt werden konnte. Von den Einschnitten aus wurde nun der Damm mit Zügen von 16 bis 20 Kippwagen hergestellt. Hierbei war die Lokomotive hinten und blieb immer auf dem fertigen Damme.

Kunstbauten. — Als Brücken werden Balkenbrücken von 5 und 10 m Spannweite verwendet. Erstere sind in zwei verschiedenen Breiten vorhanden, so dafs zwei auf einander folgende Öffnungen ohne Mühe auf ein Joch gelegt werden können. Bei fast allen Brücken, für die mehr als 20 Rammpfähle nötig waren, sind diese aus Paramaribo angefahren. Das Tragen des schweren surinamschen Holzes kostet aufsergewöhnlich viel, weshalb man in den meisten Fällen eine Entfernung von 500 m bis zur Baustelle nicht überschreiten kann. In gutem surinamschem Walde kann man nicht mehr als 10 cbm/ha Bauholz erwarten, wovon jedoch nur 20 % Versandholz sind, wozu das Pfahlholz der Eisenbahnbrücken gehört. Da Mauersand nur auf den Savannen bei km 44 und 64, Steinschlag und Kalkstein nirgends zu finden waren, wurde für die meisten Brückenunterbauten und viele Düker Holz verwendet. Dieses wurde in der Nähe der Baustelle gehauen. Glücklicherweise konnten hierzu stets sehr dauerhafte Holzarten verwendet werden, so dafs in den ersten 15 Jahren kein Ersatz durch andere Baustoffe nötig sein wird. Auf anderen Stellen konnte das Gleis selbst abgewartet und Betonwerk hergestellt werden. Der Querschnitt der hölzernen Durchlässe wechselt von 0,5 × 0,5 m bis 2 × 2 m. Die Rammarbeit geschieht meist mit einer Rammlokomobile, bisweilen auch mit einer Leier. Zum Rammen mit der Zugramme sind die Arbeiter unfähig. Man rammt vorsichtshalber mit festem Gerüste.

Der Steinschlag für den Beton besteht aus zertrümmerten Backsteinen aus früheren Zuckerpflanzungen. Aufser in den oberen Flufsläufen ist kein Naturstein dafür zu finden. Anfangs sind kleine Durchlässe aus Eisenbeton von 40 × 40 cm Weite und Betonrohre von 30 cm Durchmesser aus Europa angefahren. Später sind aber stets in eigener Werkstatt Stampfbetonrohre von 50 cm Durchmesser und Rohre aus Eisenbeton von 1 m Durchmesser hergestellt.

*) Organ 1902, S. 114.

Für Fälle, in denen Brücken von 10 m Spannweite nicht genügen, wird eine für Spannweiten von 4 bis 20 m geeignete Brücke einer Militär-Bauart verwendet.

Die Brücke über den Dominee-kreek bei Paramaribo enthält eine Drehöffnung von 5,50 m Durchfahrtweite, deren eiserner Überbau nach der Bauart Joosting gebaut ist.

Kabelstrecke. — Bei km 135 soll eine Brücke über den Surinam gebaut werden. Dieser Flufs hat dort ein 300 m breites Bett und in der Regenzeit noch 400 m Überspülung im Walde. Während vier Monaten des Jahres ist das Bett ziemlich trocken, sonst ist das Wasser 8 m tief. Die Brücke wird acht Öffnungen von je 50 m Weite erhalten. Die Baustoffe für die Pfeiler sind im Flufsbette vorhanden, aber das Sammeln der Granitsteine ist zeitraubend. Ferner ist die Stelle sehr ungesund. Zweifellos wird der Bau zwei Jahre erfordern, da nur in den trockenen Monaten gearbeitet werden kann. Um den übrigen Bau nicht lange aufzuhalten, und wegen des in den ersten Jahren zu erwartenden geringen Verkehres von jährlich nicht mehr als 1000 t wurde beschlossen, einen auf zehn Jahre berechneten Kabelübergang zu bauen, um so die Brückenkosten vorläufig zu sparen.

Die Kabelstrecke wird eine Brückenfähre mit einem obern stählernen Tragkabel. Für das Goldgewerbe sind keine schwereren Lasten als 1 t nötig, da man von Damm ab doch wieder durch die Wasserbeförderung im Höchstgewichte beschränkt ist. Durch die Verwendung von Teilkesseln und Heizrohrkesseln hat das Gewerbe seine Lösungen hierfür gefunden. Aber für die eigenen Fahrzeuge der Strecke Surinam-Dam ist ein gröfseres Höchstgewicht erwünscht, damit regelrechte Lokomotivkessel verwendet werden können. Da aufserdem die Ungesundheit der Strecke das Verbleiben besonders geschulter Maschinenmeister ausschliefst, ist es erwünscht, dafs die Lokomotiven leicht auseinander genommen und einige Male im Jahre zur Ausbesserung nach den Werkstätten in Paramaribo gesandt werden können. Die gröfste Last für die Brückenfähre wurde auf 4 t festgesetzt. Die Höhe der Stützpunkte des Stahlkabels wird dabei ungefähr 20 m. Die Leistungsfähigkeit wird in beiden Richtungen 15 t/St. betragen. Zur Erleichterung der Gepäcküberführung sind hölzerne Kasten entworfen, in denen in Paramaribo das Gepäck der Reisenden untergebracht wird, und die im Ganzen nach den Zügen am andern Ufer hinübergebracht werden.

Fahrzeuge. — Die zum Baue der Bahn dienenden Fahrzeuge wurden tunlichst so eingerichtet, dafs sie auch für den Betrieb verwendet werden können. Die Lokomotiven sind Tenderlokomotiven mit zwei gekuppelten Achsen und haben folgende Hauptabmessungen:

Achsstand	2,20 m
Dienstgewicht	16 t
Leergewicht	13 «
Wasservorrat	1,7 cbm
Kohlenvorrat	0,3 t

Gröfste Geschwindigkeit . . .	40 km/St.
Zugkraft	1500 kg
Dampfspannung	12 at
Länge zwischen den Stofsflächen	5,80 m

Die Lokomotiven nehmen im regelmäfsigen Betriebe alle 30 km Wasser und alle 80 km Heizstoff. Mit Rücksicht auf die Preise der Heizstoffe werden sie auf den ersten 80 km mit 33 % Steinkohle und 67 % Holz geheizt. Südlich von Kwakoegron in km 80 wird ausschliefslich mit Steinkohle geheizt. In den letzten Jahren wird hierzu die Cardiff-Feuerung mit ungefähr 11 kg schweren Kohlenziegeln verwendet.

Für die Strecke Surinam-Dam wird eine andere Lokomotive mit gröfserer Zugkraft und geringerer gröfster Geschwindigkeit verwendet werden. Um Ausbesserungen soviel wie möglich in den Werkstätten in Beekhuizen ausführen zu können, werden sie so eingerichtet, dafs sie leicht in Teile von nicht mehr als 4 t Gewicht zerlegt werden können. Diese Teile werden mit Aufhängehaken versehen, woran sie über die Kabelbahnstrecke befördert werden.

Die beim Bahnbaue verwendeten bordlosen Wagen sind so eingerichtet, dafs sie nachher in geschlossene Wagen für Güter und Fahrgäste umgebaut werden können. Bis jetzt sind vier Wagen für Fahrgäste so gebaut. Um die Standfestigkeit möglichst grofs zu machen, sind die Güterwagen nur 2 m breit. Für die Wagen für Fahrgäste war für zweckmäfsige Platzeinteilung eine 30 cm gröfsere Breite nötig, die durch Kragstützen am Rahmen erlangt wurde. Zug- und Stofs-Vorrichtung liegen mitten.

Die bordlosen Wagen und daher auch die Untergestelle der geschlossenen Wagen für Fahrgäste und Güter laufen auf zwei Drehgestellen und haben folgende Hauptabmessungen:

Mittenabstand der Drehgestelle . .	8,00 m
Achsstand der Drehgestelle . . .	1,50 «
Länge der Bühne	12,00 «
Breite « «	2,00 «
Tragfähigkeit	12 t
Eigengewicht	7 «

Jede Achse hat eigene Federn. Von den beiden Drehgestellen ist eines mit Handbremse versehen.

Die geschlossenen Güterwagen haben 10 t Tragfähigkeit. Sie sind mit zwei Schiebetüren versehen und haben tannene Wände.

Die ersten sechs Wagen für Fahrgäste, die ganz in Europa hergestellt sind, haben geräumige Vorder- und Hinter-Bühnen. Sie sind durch eine Scheidewand mit Glastür in zwei Hälften geteilt, die beide mit 1,50 m langen Lattenbänken versehen sind. Bei Verwendung als II. Klasse sitzen drei, bei Verwendung als I. Klasse zwei Fahrgäste auf einer Bank. Die I. Klasse hat lose lederne Bankkissen, unterscheidet sich aber sonst nicht von der II. Klasse, so dafs die Abteile stets für beide Klassen verwendet werden können. Jeder Wagen hat 12 Sitzplätze I., oder 17 Sitzplätze II. Klasse; jede Endbühne fafst 8 Stehplätze.

Die vier in Surinam selbst gebauten Wagen für Fahrgäste haben nur Hinterbühnen, die ausschliefslich als Zugang dienen, denn man fährt auf längeren Fahrten viel kühler und bequemer im Wagen, als auf den Endbühnen. Diese Wagen haben keine mittlere Scheidewand, sind sonst aber den anderen gleich. Sie haben 28 Plätze I., oder 40 Plätze II. Klasse.

Alle Wagen für Fahrgäste haben über den Fensterrahmen 40 cm breite, schräg vorstehende Schattenbretter, die bis an die Endbühnen durchgehen. Sie schützen vortrefflich gegen Regen, Sonne, und bei Holzfeuerung gegen Funken aus der Lokomotive.

Wegen des in den trockenen Jahreszeiten vorkommenden Wassermangels sind sechs zweiachsige Wasserwagen beschafft. Sie haben 2,20 m Achsstand und 6 cbm Inhalt.

Auf der Strecke Surinam-Dam werden zweiachsige Güterwagen von 8 t Tragfähigkeit verwendet werden, deren jeder zwei Kasten mit Gütern von je 4 t Höchstgewicht aufnehmen kann.

Betrieb. — Ende März 1905 wurden 42 km in Betrieb genommen, seit Januar 1906 sind 80 km und seit Januar 1908 110 km im Betriebe.

Die ersten 42 km bis Republiek gehen durch bewohntes Land. Die ersten 12 km laufen längs eines Weges, dem Wanicapad, an dem sich eine Bevölkerung von kleinen Bauern niedergelassen hat. Von km 12 bis km 30 fand man im Jahre 1903 noch ausschliefslich Wald. Von km 5 bis km 30 hat die Regierung an 800 Bauern je 2 ha grofse, an der Bahn liegende Grundstücke abgegeben. Für diese ist die Eisenbahn von km 12 ab der einzige Verkehrsweg. Seit 1904 sind die alten unbewohnten, dichten Wälder gefällt, der dadurch frei gewordene Boden ist bebaut. Von km 12 ab besteht längs der Bahn kein gewöhnlicher Verkehrsweg, aber ungefähr alle 800 m sind an beiden Seiten der Bahn Querwege hergestellt. Sie sind von verschiedener Länge bis zu 3 km. Ferner wohnen bei km 30 auf den Gehöften Onverwacht und Osembo noch 400 Menschen und auf einigen anderen bei Republiek 1000 Menschen, diese letzten 1400 sind die Paraneger. Mit Ausnahme von 100 Bewohnern des alten Holzgrundes Berlijn bei km 50 sind weiter keine festen Niederlassungen vorhanden, aufser der sehr wechselnden Arbeiterschaft auf den Goldfeldern des Mindrinetti-Gebietes und den Buschnegerdörfern am Surinam und am Sara-kreek.

Die Einwohner von Republiek benutzen die Bahn verhältnismäfsig wenig. Ihr Hauptverdienst ist Holzarbeit, weswegen sie häufig auswärts arbeiten. Landbau treiben sie fast nur für den eigenen Gebrauch. Die Bevölkerung längs der ersten 30 km benutzt die Bahn sehr stark. Sie erzeugen hauptsächlich Holzkohle, Mais, Reis, Kassawa, Grünkraut und dergleichen, die regelmäfsig nach Paramaribo auf den Markt gebracht werden. Auf der Strecke Paramaribo-Onverwacht fahren täglich in jeder Richtung zwei Züge, Sonnabends drei, die an vielen Stellen halten. Von km 12 bis km 22, wo kein Längsweg besteht, beträgt der Abstand der Haltestellen ungefähr 800 m. Der Morgenzug hält an jeder zweiten Haltestelle, der Mittagszug an den übrigen. Bretter und anderes Holz wird mit besonderen Zügen, häufig auch aufserhalb der Haltestellen, abgeholt. Nach Kwakoegron fahren wöchentlich

in jeder Richtung zwei Züge, von denen einer bis nach dem Endpunkte durchfährt.

Die Fahrpreise sind ebenfalls ganz verschieden. Für das Paragebiet, bis km 42, sind sie sehr niedrig und in Zonen von 20, 30 und 42 km eingeteilt. Diese kosten 0,25, 0,51 und 0,84 *M* für die II., das Doppelte für die I. Klasse. Für Rückfahrt und andere Fälle bestehen keine Ermäfsigungen. Die Fahrkarten werden auf einigen Bahnhöfen, sonst im Zuge selbst verkauft. Der Stückgüter-Zonenpreis kommt auf ungefähr 0,17 *M*/tkm. Der Fahrpreis von Paramaribo nach Kwakoegron auf eine Entfernung von 80 km beträgt 6,75 *M*, zurück wegen des Wettbewerbes mit dem Stromabwärtsfahren auf der Saramacca nur 4,22 *M*. Ferner sind festgesetzt von Paramaribo bis nach dem Brownswege 8,44 *M*, bis Abontjeman 10,12 *M*, bis Dam 16,87 *M*. Wagenladungen von 3 t kosten bis Kwakoegron 16,87 *M*/t, bis nach dem Brownswege 50,61 *M*/t, bis Abontjeman werden wahrscheinlich 33,74 *M*/t und bis Dam 59,05 *M*/t bezahlt werden. Einige Preise sind mit Rücksicht auf den Wettbewerb mit dem Wasserwege festgesetzt. Stückgüter sind ungefähr 50 % teuerer als Wagenladungen von 3 t.

In den Zügen nach den Goldfeldern werden Abteile I. Klasse nur verwendet, wenn eine genügende Zahl von Fahrgästen vorhanden ist. Übrigens werden nur einige Bänke dafür belegt.

Zur Vereinfachung der Güterannahme enthält die Preistafel viele Verpackungseinheiten, so ganze und halbe Salzfleischfässer, Bierkörbe, Petroleumkisten, Geneverflaschenhüllen und dergleichen.

Längs der Bahn ist eine Fernsprechleitung angebracht, die aufser für den Betrieb auch für den öffentlichen Gebrauch bestimmt ist. Paramaribo und Kwakoegron haben kleine Empfangsgebäude, Lelydorp und Onverwacht Fernsprecher.

Seit der Betriebseröffnung im April 1905 haben die monatlichen Einnahmen betragen:

im Jahre 1905 auf 42 km . . . 8400 *M*
» » 1906 » 80 » . . . 9400 »
» » 1907 » 100 » . . . 12300 »

Der Verkehr auf der Landbaustrecke im Paragebiete war stets sehr befriedigend und stieg über Erwarten schnell. Der Verkehr nach den Goldfeldern blieb hinter den bescheidenen Erwartungen zurück, nahm jedoch langsam zu. B—s.

Nachruf.

Geheimer Oberbaurat a. D. G. W. Wolff †.

Am 6. Juni 1909 ist der Grofsherzogliche Geheime Oberbaurat a. D. Georg Wilhelm Wolff im 76. Lebensjahre zu Ilfeld am Harz gestorben, wo er seine letzten acht Lebensjahre im Ruhestande verbracht hat. Wolff wurde am 27. April 1834 als Sohn eines Braunschweigischen Forstmeisters zu Sorge im Harz geboren, besuchte die Klosterschule in Ilfeld und studierte am Polytechnikum zu Hannover Maschinen- und Bau-Ingenieur-Fach. Nach Ablegung der Staatsprüfung daselbst trat er am 25. April 1857 als Gehülfe bei der Maschinen-Inspektion zu Göttingen in die Dienste der Hannoverschen General-Direktion der Eisenbahnen und Telegraphen und wurde am 11. Dezember 1861 zum Maschinen-Verwalter in Geestemünde ernannt. Zum 1. Oktober 1865 wurde er als Maschinenmeister in den oldenburgischen Staatsdienst berufen. Bei den hier noch in der ersten Entwickelung begriffenen Eisenbahnen fand er ein geeignetes Feld zur Betätigung seiner vielseitigen Kenntnisse und Fähigkeiten. An der Spitze des Maschinen- und Werkstätten-Wesens hatte er Gelegenheit, seine Gestaltungskraft und sein reiches Wissen und Können auf diesem Gebiete zur Geltung zu bringen. Die oldenburgische Eisenbahnverwaltung verdankt ihm ihre ersten, mustergültig entworfenen Lokomotiven, die auf der Weltausstellung zu Paris 1867 mit der goldenen Medaille ausgezeichnet wurden. In dieser Zeit fruchtbarer Tätigkeit schlofs er den Ehebund mit der ihn heute betrauernden Gattin.

Seine grofsen Verdienste um das Eisenbahnwesen fanden die gebührende Anerkennung durch mehrfache Ordensauszeichnungen und rasche Beförderung. Er wurde am 5. Juni 1871 zum Obermaschinenmeister, am 14. Dezember 1873 zum Baurate und im folgenden Jahre zum Mitgliede der Grofsherzoglichen Eisenbahn-Direktion ernannt. Am 1. Juli 1888 erfolgte seine Ernennung zum Oberbaurate, und bei seinem Ausscheiden aus dem Staatsdienste im September 1899 wurde ihm die Eigenschaft als Geheimer Oberbaurat verliehen.

Während der Zeit von 1884 bis 1899 vertrat Wolff die oldenburgische Eisenbahn-Verwaltung im Ausschusse für technische Angelegenheiten des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, an dessen Versammelungen er zuletzt in Wien am 7. Juni 1899 teilnahm. Durch seine rege und erfolgreiche Mitarbeit an der Lösung der vielseitigen Aufgaben dieses Ausschusses und nicht minder durch sein bescheidenes und liebenswürdiges Wesen wurde er dort schnell ein beliebtes und hochgeachtetes Mitglied.

In dem Dahingeschiedenen hat die Technik einen namhaften Vertreter verloren; seine früheren Amtsgenossen und alle, die ihm näher gestanden haben, werden seinen Tod tief betrauern und ihm dauernd ein ehrendes Andenken bewahren.

R.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Auszug aus der Verhandlungs-Niederschrift der 88. Sitzung des Ausschusses für technische Angelegenheiten zu Oldenburg am 12. bis 14. Mai 1909.*)

An den Verhandelungen beteiligten sich alle zum technischen Ausschusse gehörenden Verwaltungen, aufserdem auf besondere Einladung die Direktionen der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn und der Warschau-Wiener Eisenbahn mit zusammen 59 Vertretern. Seitens der grofsherzoglichen Regierung heifst Herr Präsident Graepel den Ausschufs in Oldenburg willkommen, welcher Grufs vom Vorsitzenden, Herrn Ministerialrat Geduly, mit dem Ausdrucke des Dankes für die freundliche Aufnahme in der anheimelnden Stadt erwiedert wird.

Seit der letzten Sitzung sind die langjährigen Teilnehmer an den Sitzungen des Ausschusses, die Herren

Staatsrat von Fuchs, Stuttgart,
Geheimer Baurat Lochner, Berlin, und
Geheimer Baurat Bachmann, Kattowitz,

aus dem Kreise der Lebenden geschieden; die Verdienste der Verstorbenen werden vom Vorsitzenden betont, die Versammelung ehrt ihr Andenken durch Erheben von den Sitzen.

In Folge ihres Eintrittes in den Ruhestand sind aus dem Kreise der Teilnehmer an den Sitzungen des technischen Ausschusses ausgeschieden die Herren

Sektionschef Doppler, Wien,
Hofrat Generaldirektor Rosche, Teplitz, und
Königlicher Rat, Oberinspektor Perner, Budapest.

Der Vorsitzende gedenkt der grofsen Verdienste und liebenswürdigen Eigenschaften dieser bisherigen Arbeitsgefährten mit Worten der Anerkennung, denen der Ausschufs lebhaft zustimmt.

I. Neuwahl einer vorsitzenden Verwaltung.

Nach Abstattung des Dankes des Vorsitzenden für das der Direktion der Ungarischen Staateisenbahnen seit nun 27 Jahren durch Übertragung des Amtes der Vorsitzenden bewiesene Vertrauen wird diese Verwaltung durch Zuruf einstimmig abermals gewählt.

II. Antrag des Bayerischen Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten auf schiedsrichterliche Entscheidung in einem Streitfalle, betreffend den Ersatz von Wagenwiederherstellungskosten.

Der Antrag wird zurückgezogen, da derartige Fragen zwischen Mitgliedern des deutschen Staatsbahnwagenverbandes jetzt innerhalb des letztern geregelt werden. Aufserdem sei in Aussicht genommen, bei der geschäftsführenden Verwaltung eine Überprüfung des § 24 des Vereins-Wagen-Übereinkommens zu beantragen, um die Regelung solcher Fragen im Vereinsgebiete überhaupt zu vereinfachen. Dem für diesen Zweck demnächst einzusetzenden Unterausschusse sollen die im vorliegenden Falle entstandenen Unterlagen überwiesen werden.

*) Letzter Bericht Organ 1908, S. 452.

III. Antrag der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen auf Festsetzung einheitlicher Vorschriften für die Anbringung von Seilhaken an Güterwagen. Nr. VI der 86. Sitzung in Innsbruck.

Bei den Versuchen, die der nach Nr. II der 85. Sitzung zu Stuttgart eingesetzte Unterausschufs angestellt hat, hielt ein offener Haken die gröfsten beim Verschieben vorkommenden Zugkräfte nicht aus, deshalb sind neue Versuche mit einer geschlossenen Öse angestellt worden, deren Widerstandsfähigkeit sich als viel gröfser erwies. Der österreichische Vertreter befürwortet, die Einführung der Ösen nur zu empfehlen, da in Österreich bislang kein Bedürfnis dafür vorliege.

Die vom Unterausschusse vorgeschlagene Form der Öse wird empfohlen und für den § 80 der T. V. demgemäfs folgende Fassung vorgeschlagen:

§ 80.

Handgriffe für Wagenkuppeler und Seilösen für das Verschieben der Güterwagen. Blatt X und Xa.

Absatz 1 bis 3 . . . . . .

Absatz 4. Es wird empfohlen, Güterwagen ohne Bremserstand an den vier Enden der Kopfschwellen, solche mit Bremserstand mindestens an der dem Bremserstande abgewandten Kopfschwelle mit Vorrichtungen zum Einhängen von Seilhaken zu versehen, und die Kopfschwelle sowie ihre Verbindung mit dem Langträger so auszubilden, dafs 5000 kg Zugkraft an dieser Stelle in jeder Fahrrichtung übertragen werden können.

Absatz 5. Für die Neuausführung dieser Vorrichtung ist die auf Blatt Xa dargestellte Form bindend.

Das Inhaltsverzeichnis der T. V. ist auf Seite 5, 10. Zeile, wie folgt zu berichtigen:

§ 80. Handgriffe für Wagenkuppeler und Seilösen für das Verschieben der Güterwagen. Blatt X und Xa.

Ferner ist im Sachverzeichnisse auf Seite 100 zwischen der 4. und 5. Zeile von unten einzuschalten:

Seilösen für das Verschieben der Güterwagen 80^{45}.

IV. Antrag der Generaldirektion der Kaschau-Oderberger Eisenbahn auf Ergänzung des § 138 der neuen Ausgabe der T. V. (§ 143 der Ausgabe 1897) durch bindende Bestimmungen betreffend Fassung und Spannung der elektrischen Glühlampen. Nr. VII der 84. Sitzung in Dresden.

Eine sehr erfolgreiche Umfrage des Unterausschusses bei vielen Verwaltungen auch aufserhalb des Vereines hat zur Stellung eines bestimmten Antrages seitens des Unterausschusses

geführt. Die Erörterung zeigt jedoch, dafs die Angelegenheit noch nicht reif für die Aufstellung bindender Bestimmungen ist. Der Unterausschufs wird daher ersucht, die Angelegenheit nochmals auch in der Beziehung zu prüfen, ob die Schaffung bindender Bestimmungen heute schon zweckmäfsig erscheint.

V. Antrag der Direktion Magdeburg auf Herbeiführung der Übereinstimmung der vom Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen herausgegebenen Sicherheitsvorschriften für die Einrichtung elektrischer Beleuchtung in Eisenbahnwagen mit den Sicherheitsvorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker. Nr. XII der 86. Sitzung in Innsbruck.

Der Unterausschufs berichtet, dafs sehr erhebliche Abweichungen nicht vorhanden seien, da die Verbandsvorschriften der Bearbeitung der Vereinsvorschriften zu Grunde gelegen haben. Hauptsächlich kommt die Verlegung der Leitungen auf und unter Holz, die die Reichspostverwaltung verbietet, und die bildliche Bezeichnungsweise einer Reihe von Ausstattungsteilen in Frage.

Der technische Ausschufs stimmt den Vorschlägen des Unterausschusses noch nicht zu, namentlich mit Rücksicht darauf, dafs die Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker neuerdings in einzelnen Punkten geändert sind, und dafs die Reichspostverwaltung kaum zur Aufgabe ihres Verbotes der Verlegung von Leitungen auf Holz zu bewegen sein werde. Die Frage wird dem Unterausschusse zu nochmaliger Berichterstattung überwiesen.

VI. Frage der Einführung einer selbsttätigen Kuppelung. Nr. X der 84. Sitzung in Dresden.

Der reiche vom Unterausschusse gesammelte und geschaffene Stoff betreffend Versuche mit amerikanischen Kuppelungen liegt in einem umfassenden und lehrreichen Berichte vor. Die langjährigen Versuche haben aber überall zur Wiederaufgabe dieser Kuppelungsart wegen erheblicher Anstände im Betriebe geführt. Auf Antrag des Unterausschusses wird beschlossen, weitere Versuche mit der amerikanischen Kuppelung vorerst nicht zu empfehlen und auch von der Aufstellung eines neuen Planes für solche Versuche bis auf Weiteres abzusehen.

VII. Antrag der Direktion der Warschau-Wiener Eisenbahn auf Ergänzung der T. V. durch Bestimmungen über die Hochkuppelung der Luftsaugebremse.

Da die Hochlage der Kuppelung der Saugebremse nur bei den norwegischen, schwedischen und bulgarischen Bahnen sowie bei der Antrag stellenden Vereinsverwaltung vorkommt, die ersteren drei mit dem Vereinsgebiete in keiner oder geringer Verbindung stehen, da für die neue Lage der Kuppelung der Saugebremse neben den vorschriftsmäfsig hoch angebrachten Kuppelungen der Luftdruckbremsen an Wagen mit Faltenbälgen kaum Platz zu finden sein dürfte, da die entstehende Leitungsverlängerung unerwünscht erscheint, da schliefslich auch die fortschreitende Entwickelung der selbsttätigen Bremsung von Güterzügen die Frage beeinflufst, so wird auf Antrag der berichterstattenden Verwaltung beschlossen, den Antrag abzulehnen.

VIII. Antrag des Bayerischen Ministerium für Verkehrsangelegenheiten auf Begutachtung wichtiger Fragen der Bahnunterhaltung und Bahnbewachung. Nr. III der 83. Sitzung in Nürnberg und Nr. III der 85. Sitzung in Stuttgart.

Die Begutachtung seitens des eingesetzten Unterausschusses liegt vor. Da es sich um Fragen handelt, die für alle Verwaltungen von einschneidender Bedeutung sein können, so wird beschlossen, die vorliegenden Fragen einer Technikerversammelung zu überweisen, um deren Vorbereitung die geschäftsführende Verwaltung ersucht wird. Zeit und Ort sollen in der nächsten Sitzung festgesetzt werden.

IX. Antrag der Generaldirektion der Südbahngesellschaft betreffend die Frage der Bauart der Weichen und Kreuzungen. Nr. IX der 80. Sitzung in Wiesbaden.

Der Unterausschufs hat die Durchberatung der Anordnung von mit schweren Zügen oder grofser Geschwindigkeit befahrenen Weichen und Kreuzungen unter Anlehnung an die preufsischen Regelentwürfe und Heranziehung von Stoff von sonstigen Verwaltungen durchberaten und ist zur Aufstellung von achtzehn Leitsätzen als zu empfehlende Anleitung für Entwürfe neuer Weichen und Kreuzungen für Schnellzugstrecken gelangt. Diese Leitsätze werden mit wenigen geringfügigen Änderungen zur Überweisung an die einzuberufende Technikerversammelung angenommen, die die endgültige Fassung der Leitsätze feststellen wird.

X. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Feststellung von Bestimmungen betreffend die Gestaltung der Achsformen. Nr. II der 86. Sitzung in Innsbruck.

Über den Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium, im Vereine allgemein gültige Bestimmungen über Form, Benutzungsdauer und Untersuchung der Achsen aufzustellen, ist in Innsbruck berichtet worden, dafs die von den Unterausschufs-Verwaltungen eingezogenen Unterlagen nicht zur Festsetzung allgemein gültiger Bestimmungen genügen und dafs auf die Erprobung der neu vorgeschlagenen Achsform, die an sich als sehr bedeutsam zu bezeichnen sei, ein Zeitraum von über zwanzig Jahren verwendet werden müfste. In Innsbruck wurde daher vorgeschlagen, diese Zeit durch Laboratoriumsversuche abzukürzen, doch konnte der technische Ausschufs in solchen keinen vollwertigen Ersatz für die Betriebserfahrung erkennen. Inzwischen hat das österreichische Ministerium den Antrag auf Bestimmungen über die Benutzungsdauer und Untersuchung der Achsen zurückgezogen, da es beabsichtigt, diese Punkte bei der nächsten Behandelung »technischer Fragen« zur Entscheidung zu bringen.

Wenn nun auch zur Zeit die Festsetzung einer bestimmten Achsform noch nicht möglich ist, so hält der Unterausschufs doch die Erprobung der vorgeschlagenen Achsform für höchst bedeutungsvoll; auf seinen Antrag wird beschlossen, von der

Aufstellung allgemeiner Bestimmungen für jetzt abzusehen, den Vereinsverwaltungen aber die Erprobung der vorgeschlagenen Achsform zu empfehlen.

XI. Antrag der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft auf Festsetzung von Bestimmungen, betreffend die Ausführung von Leitungsanlagen elektrischer Überlandzentralen bei Kreuzungen von Eisenbahnen.

Die berichterstattende Verwaltung weist darauf hin, dafs der Verband deutscher Elektrotechniker bereits »Allgemeine Vorschriften für die Ausführung elektrischer Starkstromanlagen bei Kreuzungen und Näherungen von Bahnanlagen« herausgegeben hat, deren Annahme seitens mehrerer Bahnverwaltungen wahrscheinlich bevorsteht. Die Frage wird einem Unterausschusse, bestehend aus dem österreichischen Eisenbahnministerium, der Direktion der Ungarischen Staatseisenbahnen, dem Bayerischen Ministerium für Verkehrsangelegenheiten, der Generaldirektion der Badischen Staatseisenbahnen, der Südbahngesellschaft, der Generaldirektion der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen und den preufsischen Direktionen Magdeburg, Bromberg und Berlin überwiesen, der namentlich ausprüfen soll, ob die vom Verbande deutscher Elektrotechniker herausgegebenen Vorschriften den Vereinsverwaltungen zur allgemeinen Einführung empfohlen werden können.

XII. Antrag des österreichischen Eisenbahnministerium auf Überprüfung und Änderung des Vereinswagenübereinkommens.

Der Antrag bezweckt, die heute in mehreren Punkten bestehenden Widersprüche zwischen dem Vereinswagen-Übereinkommen und dem »Schlufsprotokoll der III. internationalen Konferenz für die technische Einheit im Eisenbahnwesen, Bern, 18. Mai 1907«, die den Wagenübergang vielfach erschweren, durch entsprechende Änderung des erstern zu beseitigen. Nachdem die Unterschiede seitens der Generaldirektion der Württembergischen Staatseisenbahnen dargelegt sind, wird ein Unterausschufs aus dem österreichischen Eisenbahnministerium, der Direktion der Ungarischen Staatseisenbahnen, der Aufsig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft, der Direktion Magdeburg, der Generaldirektion der Sächsischen Staatseisenbahnen, der Holländischen Eisenbahngesellschaft und der Generaldirektion der Württembergischen Staatseisenbahnen gebildet, der die Überprüfung des Vereinswagenübereinkommens in der bezeichneten Beziehung durchführen soll. Zugleich wird an die geschäftsführende Verwaltung die verlangte Äufserung abgegeben, dafs der technische Ausschufs den Antrag auf schleunige Überprüfung als wohlbegründet ansieht.

XIII. Antrag der Direktion Magdeburg auf Änderung des § 125 der neuen Ausgabe der T. V. (§ 130 von 1897) betreffend die Wagenlängen und Überhänge.

Die jetzt bestehenden Bestimmungen der T. V. über Drehzapfenabstände und Überhänge, die im wesentlichen auf der Niederschrift der 61. Sitzung 1897 beruhen, sind für die Weiterentwickelung namentlich sechsachsiger Speise- und Schlaf-Wagen hinderlich. Die antragstellende Verwaltung ist nun der Ansicht, dafs die den Mafsfestsetzungen zu Grunde liegenden Annahmen über die Stellung der Wagen in Krümmungen, Gröfse und Spiel der Stofsscheiben und Übergangsbrücken zwar theoretisch richtig, aber so gewählt sind, dafs sie in der Wirklichkeit niemals zutreffen, dafs man daher zur Förderung der bessern Gestaltung der Wagen unbedenklich etwas weniger scharfe Grundlagen wählen kann, die im einzelnen erörtert werden. Das berichterstattende bayerische Verkehrsministerium schliefst sich nach selbstständiger Prüfung der Frage diesen Ausführungen im wesentlichen an.

Zur Prüfung dieser einschneidenden Änderung der T. V. wird ein Unterausschufs aus den Direktionen Magdeburg und Berlin, den Generaldirektionen der sächsischen und badischen Staatseisenbahnen, dem bayerischen Verkehrsministerium, dem österreichischen Eisenbahnministerium, der Südbahngesellschaft, der Direktion der Ungarischen Staatseisenbahnen und der Generaldirektion für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen gebildet.

XIV. Mittel zur tunlichsten Herabminderung der in den Bahnkrümmungen hervortretenden nachteiligen Erscheinungen.

Ein älterer Unterausschufs zur Untersuchung dieser Frage wurde wegen noch ungenügender Beschaffenheit der Unterlagen in der 75. Sitzung in Konstanz aufgelöst, zugleich wurde die geschäftsführende Verwaltung ersucht, den Vereinsverwaltungen die Anstellung weiterer Versuche tunlichst unter Erbauung von Versuchswagen anheimzugeben. Als Frist für die Einreichung der Ergebnisse wurde der 1. Juli 1907 festgesetzt. Nach nochmaliger Umfrage sind nun sachliche Mitteilungen nur von vier Verwaltungen eingelaufen, die aber nach dem Berichte der Generaldirektion der Sächsischen Staatseisenbahnen keine allgemeinen Gesichtspunkte für die Lösung der Frage ergeben. Da nicht anzunehmen ist, dafs eine abermalige Aufforderung gröfsern Erfolg haben würde und der vorliegende Stoff zu einer förderlichen Bearbeitung der Frage nicht genügt, wird beschlossen, die Angelegenheit für jetzt ruhen zu lassen.

XV. Bearbeitung der Güteprobenstatistik des Erhebungsjahres 1906/7.

Die Bearbeitung durch den Unterausschufs, für den die Direktion Erfurt berichtet, entspricht der der früheren Jahrgänge; die Zahl der Güteproben hat gegen das Vorjahr um 10,13 % zugenommen.

Die Bearbeitung wird genehmigt, die geschäftsführende Verwaltung um die Veranlassung der Drucklegung und Verteilung des Werkes ersucht.

Die Direktion Erfurt übernimmt die Bearbeitung auch für 1907/8.

XVI. Vereinbarung einheitlich anzuwendender Zerreifsprobestäbe und Festlegung einer bestimmten Güteziffer für die Meldebogen der Güteprobenstatistik. Nr. I der 78. Sitzung in Trier.

Namens des Unterausschusses berichtet die Direktion Erfurt,

dafs die Salzburger Bedingungen von 1879 als veraltet anzusehen seien, und auch tatsächlich meist nicht mehr beachtet werden. Gemäfs dem in der 78. Sitzung 1904 erhaltenen Auftrage hat sich der Unterausschufs bezüglich der Festsetzung der Form von Probestäben die Unterlagen vom preufsischen Materialprüfungsamte, vom internationalen und vom deutschen Verbande für die Materialprüfungen der Technik und von den österreichischen Staatsbehörden und Versuchsanstalten verschafft, und ist zu bestimmten Vorschlägen für die Festsetzung der Stabformen gelangt, in die auch Flachstäbe mit einbezogen sind. Die Mafslänge L soll bei F = 300 bis 500 qmm Querschnitt 200 mm betragen, sonst soll $L = 11,3 \sqrt{F}$ für lange Stäbe und $L = 5,65 \sqrt{F}$ für kurze Stäbe gewählt werden. Rundstäbe sollen 20 oder 25 mm dick und glatt ohne Drehfurchen bearbeitet sein, auch wird die bisherige Kopfform beibehalten. Für Flachstäbe ist keine bestimmte Kopfform vorzuschreiben, bei ihnen werden nur die Dickenflächen, nicht die breiten Flächen bearbeitet. Als Bezeichnungen werden L = Mefslänge, L_g = Gebrauchslänge, L_e = Einspannlänge zwischen den Köpfen oder Einspannungen vorgeschlagen. Die Stabformen werden auf der Rückseite der Meldebogen dargestellt. Von der Herbeiführung der Übereinstimmung bezüglich des Begriffes »Güteziffer« rät der Unterausschufs, abzusehen, da sie für die Vereinsstatistik, in der keine Güteziffer angegeben wird, ohne Bedeutung ist, und nicht zu übersehen ist, wie weit man durch die Vereinheitlichung berechtigte Ansprüche besonderer Gewerbe oder Gegenden stören würde.

Die Versammelung nimmt unter Ablehnung mehrerer Gegenanträge die Vorschläge des Unterausschusses an, denen entsprechend die Muster 1, 2 und 3 der Meldebogen zur Güteprobenstatistik zu ändern sind.

XVII. Änderung des § 14 der neuen Geschäftsordnung des Ausschusses für technische Angelegenheiten.

Für den § 14 der in der 86. Sitzung in Innsbruck beratenen neuen Geschäftsordnung wird eine neue Fassung angenommen und die geschäftsführende Verwaltung ersucht, die Geschäftsordnung unter Abänderung des § 14 nunmehr zur Drucklegung zu bringen.

XVIII. Angelegenheiten des technischen Vereinsorganes.

Aus dem Kreise der zwölf Vermitteler von Beiträgen sind die Herren Geheimer Baurat Démanget und Regierungs- und Baurat Ritter durch Versetzung ausgeschieden. Auf Vorschlag des Obmannes der Vermitteler werden dafür die Herren Oberbaurat Zachariae und Regierungs- und Baurat Samans gewählt.

Um dem Raummangel zu steuern, sollen minder wichtige Beiträge tunlichst ausgeschieden werden. Nachrichten und Nachrufe über bekannte Eisenbahntechniker sollen jedoch auch weiterhin veröffentlicht, aber auf den notwendigsten Umfang beschränkt werden.

Die Schriftleitung wird ersucht, diese Beschlüsse sofort zur Durchführung zu bringen und in Zukunft zu beachten.

XIX. Neuwahl eines ständigen Vertreters des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen in den Vorstandsrat des Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.

Auf Vorschlag des Herrn Ministerialrates Koestler wird an Stelle des bisherigen Vertreters, des dahingeschiedenen Herrn Staatsrates von Fuchs, der Vorsitzende des technischen Ausschusses, Herr Ministerialrat Geduly, durch Zuruf einstimmig als Vertreter des Vereines gewählt, der die Wahl mit dem Ausdrucke des Dankes für die Auszeichnung und für das dadurch bewiesene Vertrauen annimmt.

XX. Verstärkung des Unterausschusses zur Prüfung der Frage der Einführung einer selbsttätigen durchgehenden Bremse für Güterzüge.

Die Zahl der Mitglieder des Unterausschusses wird durch Zuwahl der Direktion Magdeburg auf zehn erhöht.

XXI. Ort und Zeit der nächsten Ausschufssitzung.

Die nächste Sitzung soll am 10. November 1909 vormittags 10 Uhr in Bozen stattfinden.

Der Vorsitzende schliefst die Versammelung mit dem Danke an die Grofsherzogliche Eisenbahndirektion zu Oldenburg für die sorgsame Vorbereitung der Versammelung, und an den Kunstgewerbeverein für die Überlassung eines ganz besonders reizvollen Sitzungssaales.

Die Ausflüge und technischen Besichtigungen galten einem Besuche des Sees von Zwischenahn, der Besichtigung der Freihafenanlagen in Bremen und einer Fahrt über Nordenham in die See und zurück über Wilhelmshaven, um die dortigen Seehafen- und Marine-Anlagen kennen zu lernen.

Auch diese Versammelung hat allen Teilnehmern auch aufserhalb der Verhandelungen zu reicher Anregung gedient.

Die verhandelten technischen Neuerungen unterliegen vor Erlangung der Gültigkeit der Genehmigung der Vereinsversammelung; die Einzelheiten und Zeichnungen werden wir mitteilen, wenn diese Genehmigung erfolgt ist.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Eisenbahnen Chinas.

(Engineer 1909, März, S. 257. Mit Abbildung.)

Hierzu Lageplan Abb. 13 auf Tafel LII.

Die erste Eisenbahn Chinas von Schanghai nach Wusung (Abb. 13, Taf. LII) war erst kurze Zeit in Betrieb, als sie im Jahre 1877 von den Beamten zerstört wurde. Später plante die chinesische Ingenieur- und Berg-Bau-Gesellschaft eine Eisenbahn von den Kohlenbergwerken bei Tongschan in der Provinz Tschili nach Peitang, dem nächsten, ungefähr 50 km entfernten Hafen. Da diese nicht genehmigt wurde, baute die Gesellschaft einen Kanal auf einem Teile der Entfernung, und nach vielem Verhandeln wurde eine Bahn auf die übrige Länge genehmigt und im Jahre 1880 vollendet. Diese Linie war der Kern der Linie der Kaiping-Eisenbahngesellschaft. Früh im Jahre 1888 wurde ihre Ausdehnung nach Tonghu, im Oktober desselben Jahres die nach Tientsin eröffnet. Die weitere Ausdehnung nach Osten auf 64 km über Schanhaikwan hinaus wurde im Jahre 1894 vollendet. Diese Linie wurde auch südlich nach Töngtschou ausgedehnt.

Nach dem Kriege mit Japan wurde den Unternehmern dieser Linien, die vorher zu der chinesischen Eisenbahngesellschaft vereinigt worden waren, weitere Ausdehnungen nach Föngtai und Makiapu genehmigt, sogar ein Teil der Linien der Gesellschaft von der kaiserlichen Eisenbahnverwaltung übernommen. Die wichtige Linie von Nordosten zur Annäherung an die mandschurische Bahn bei Hsinmintun wurde im Jahre 1903 vollendet und durch eine von den Japanern während des Krieges mit Rufsland gebaute Schmalspurbahn mit Mukden verbunden. Inzwischen wurde im Jahre 1901 die Charbin-Port-Arthur-Bahn in der Mandschurei vollendet, und die ganze chinesische Ostbahn wurde mit der sibirischen Bahn verbunden.

Im Jahre 1905 wurde die 1217 km lange Peking-Hankou-Bahn vollendet. Sie ist ein Teil der 2419 km langen Haupt-Südbahn von Peking nach Canton. Der ungefähr 150 km lange Teil zwischen Canton und Jintö (Yintuk) ist im Baue. Die 193 km lange Bahn von Canton nach Kaulun gegenüber Honkong wird von der britisch-chinesischen Gesellschaft gebaut; 32 km der Linie befinden sich auf britischem Gebiete. Die beiden vorgeschlagenen Zweiglinien der Haupt-Südbahn von Schihkiatschwang nach Pingyaohsien und von Singsiang westlich nach Tsingwatschen werden sich später bei Hsingan (Hsian-fu) zu der Haupt-Westbahn, und in ferner Zukunft mit einer möglichen Nordsüdbahn vom Baikal-See in Sibirien nach dem Golfe von Tonking verbinden. Eine andere wichtige westliche Zweiglinie ist die 966 km lange Szetschuen-Bahn. Wichtige östliche Zweiglinien sind die von Tschangscha über Nantschang nach Hangtschou und die Küstenbahn von Canton nach Futschou.

Im Jahre 1904 vollendete eine deutsche Genossenschaft die 386 km lange Bahn von Tsinan nach Tsingtau mit einer 55 km langen Zweiglinie nach den Bergwerken bei Poschan.

Im März 1908 wurde die 322 km lange Schanghai-Nanking-Bahn von der britisch-chinesischen Gesellschaft vollendet. Mit dieser Bahn wurde die alte Wusung-Bahn vereinigt, die die Chinesen selbst wiederhergestellt hatten. Die Bahn wird als Anfang einer Jangtse-Tal-Bahn betrachtet. Die Gesellschaft hat auch die Genehmigung für den Bau einer Bahn von Schanghai südlich nach Hangtschou und Ningpo. Die 241 km lange Bahn von Wuhu am Jangtse-Flusse nach Kiahsing wird mit chinesischem Gelde gebaut.

Die 1094 km lange Tientsin-Pukou-Bahn wird die Schanghai-Nanking-Ningpo-Bahn mit den kaiserlichen Eisenbahnen Nordchinas verbinden. Die Deutschen, die die Baugenehmigung für die Provinz Schantung haben, bauen diese Verbindung, soweit sie durch die Provinz führt, ungefähr zwei Drittel der ganzen Länge. Der südliche Teil von der Schantung-Grenze nach Pukou gegenüber Nanking am Jangtse-Flusse ist in britischen Händen. In späterer Zeit mag eine Brücke die Bahnen wirklich verbinden, bis dahin wird eine Zug-Fähre verwendet.

Die durch eine Fortsetzung der im Baue befindlichen 201 km langen Peking-Kalgan-Bahn nach dem Baikal-See gebildete Haupt-Nordbahn wird den Weg von Europa nach China durch Sibirien bedeutend abkürzen. B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Eröffnung des Washington-Union-Bahnhofes.

(Railway Magazine 1908, 1. September.)

Ende 1908 wurde der neue gemeinsame Bahnhof für die Baltimore- und Ohio-Bahn und die Pennsylvania-Bahn in Washington eröffnet. Aufser diesen beiden Gesellschaften werden die Südbahn, die Chesapeake und Ohio-, die Atlantic Coast-, die Seaboard Air- und die Richmond, Fredericksbury und Potomac-Bahn Züge in diesen Bahnhof einfahren lassen.

Das aus weifsem Vermont-Granit erbaute Gebäude ist 192 m lang, 64 m breit und 36,5 m hoch. Der Bahnhof liegt an einem grofsen Platze, dem Kapitol und dem Senatsgebäude gegenüber. Durch ein gewaltiges Eingangstor mit drei Bogenöffnungen von 15,2 m Höhe betritt man die 67 m lange, 39,5 m breite, 36,5 m hohe allgemeine Halle, die von einem grofsen Erfrischungsraume für 1000 Besucher begrenzt wird.

33 Gleise von je 366 m Länge können 66 Züge gleichzeitig aufnehmen. Grofse Fracht- und Lager-Häuser, ein elektrisches Kraftwerk und ein halbringförmiger Lokomotivschuppen vervollständigen die grofse Anlage, deren Kosten 83,5 Mill. M betragen. G. W. K.



Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Kippwagen für klebrige Ladung.

D. R. P. 205113. M. Orenstein in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 9 auf Tafel LII.

Soll klebrige Ladung aus Kippwagen entladen werden, so mufs sehr oft mit der Schaufel nachgeholfen werden. Ein verschiebbarer Einsatz, der sich nach dem Kippen des Wagenkastens allein weiterdreht, soll nun das vollständige Auskippen sichern.

Die Abb. 6 bis 9, Taf. LII zeigen zwei Ausführungsformen der neuen Einrichtung. In Abb. 6 und 7, Taf. LII befindet sich der Kasten oder die Mulde in der Ruhestellung, in Abb. 8 und 9, Taf. LII in der Endstellung.

In den Kasten a eines Kastenwagens (Abb. 8, Taf. LII) ist ein beweglicher Einsatz eingebaut, der aus einer Rückwand b, einer Bodenplatte d und Seitenwänden e besteht. Die Rückwand b hat etwa dieselbe Gröfse, wie eine Seitenwand des Kastens a; der Boden d hat gleiche Länge, aber etwa die halbe Breite des Kastenbodens und ist mit der Rückwand b durch Gelenke verbunden. Die Rückwand ist mit Zapfen c auf dem obern Rande des Kastens gleitend aufgehängt. Wird der Kasten in seine Kipplage gebracht, so nimmt der Einsatz mit der herausrutschenden Ladung an der Gleitbewegung Teil, wodurch die Entladung erleichtert wird. An den Stirnwänden sind Anschläge f befestigt, gegen die die Zapfen c bei der Gleitbewegung des Einsatzes anschlagen. Da die Gleitbewegung der Ladung dann wegen der schrägen Lage des Kastens und der lebendigen Kraft des bewegten Körpers nicht plötzlich aufhört, so zieht die Ladung durch ihr Ankleben den Boden d noch weiter mit sich. Indem hierbei die Zapfen c gegen die Anschläge f treffen, klappen nun Boden d und Rückwand b des Einsatzes auseinander (Abb. 8, Taf. LII). Dadurch löst sich auch die Ladung von der Rückwand b und gleitet auf dem Boden d weiter ab, da sie an dem schliefslich etwa senkrecht stehenden Boden d keinen Halt findet.

Bei dem in Abb. 7 und 9, Taf. LII dargestellten Muldenkippwagen ist in die Mulde g ein beweglicher Einsatz eingebaut, der sich der aus zwei ebenen, im rechten Winkel zu einander stehenden und durch ein zylindrisches Stück verbundenen Flächen gebildeten Mulde anschmiegt. Er besteht aus einer Rückwand h, einer Bodenplatte i und Seitenwänden k. Die Rückwand h ist rechteckig und eben und hat etwa die Gröfse der Rückwand der Mulde g. Der Boden i ist zylindrisch geformt und mit der Rückwand h durch Gelenke verbunden. An der Rückwand sind Zapfen l in Schlitzen m verschiebbar angeordnet, die in an der Mulde befestigten Führungsschienen n in der Richtung der gegenüberliegenden Wandung der Mulde laufen. Wird die Mulde in ihre Kipplage gebracht (Abb. 9, Taf. LII), so nimmt der Einsatz mit der herausrutschenden Ladung an der Gleitbewegung Teil und die Zapfen l verschieben sich in den Schlitzen m. Auch hier tritt jetzt eine Erleichterung der Gleitbewegung der Ladung aus der gekippten Mulde ein. Sind die Zapfen l am Ende der Schlitze angelangt, so zieht die sich weiter bewegende Ladung den Boden i mit sich, und nun klappen Boden i und Rückwand h des Einsatzes auseinander. Dadurch löst sich die Ladung auch von der Rückwand h und gleitet auf dem Boden weiter. G.

Selbsttätige Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge.

D. R. P. 203137. W. H. A. Mey in Schwerin i. Meckl.

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 12 auf Tafel LII.

Die Neuerung besteht darin, dafs das Spannen der Kuppelung selbsttätig, das Entspannen von Hand mit Hülfe einer eingeschalteten Feder erfolgt, als welche auch eine Feder der Stofsvorrichtung dienen kann. Zur Ausführung der Erfindung dient die in Abb. 10 bis 12, Taf. LII dargestellte, die Stofsvorrichtung mit der Kuppelung verbindende Vorrichtung. Das Kuppelglied 1 jedes Wagens trägt eine Stellstange 2, die gegen ein am Gegenwagen gelagertes Gleitstück 3 wirkt. Dieses beeinflufst einen Arm 4, der auf einer Querwelle 5 des Wagens sitzt, an welche die eine Feder 6^1 tragende Stange 6 der Stofsvorrichtung 7 durch eine am Zapfen 14 der Scheibe 13 angreifende Kette 8 unmittig angeschlossen ist. Die Welle 5 ist mit einer Kröpfung 9 versehen, damit die Kette 8 bei der Bewegung der Welle nicht an dieser schleift. An der Aufsenseite des Wagens trägt die Welle 5 einen als Handgriff dienenden Arm 10.

Wenn die zu kuppelnden Wagen zusammenfahren, so stöfst die Stofsstange 2 jedes Wagens gegen das Gleitstück 3 des Gegenwagens, sodafs die Welle 5 jedes Wagens vermöge der Anordnung des Armes 4 in der Richtung des Pfeiles I (Abb. 10, Taf. LII) gedreht wird. Der unmittige Anschlufs der Stange 6 bewegt letztere in der Richtung des Pfeiles II, wodurch die Feder 6^1 gespannt wird. Während dieses Vorganges sind die Kuppelglieder aufser Eingriff, der Eingriff erfolgt erst, wenn der Befestigungspunkt 14 der Kette in Bezug auf die Welle 5 seine hintere Totpunktlage einnimmt. Die Stofsscheiben liegen während dieses Vorganges an einander. Sobald die Kette 8 die Totpunktlage um ein Geringes überschritten hat, dehnen sich die bislang in zunehmendem Mafse gespannten Stofsfedern wieder aus, ziehen Stange 6 und Kette 8 nach aufsen und bewegen dabei die Welle 5 weiter in der Richtung des Pfeiles I in die aus Abb. 10, Taf. LII ersichtliche Stellung. Dem Bestreben der Stofsfedern, in ihren entspannten Zustand zurückzukehren, wird nicht völlig stattgegeben, da die Kuppelglieder 1 ineinander greifen und die für das vollständige Entspannen der Stofsfedern erforderliche gegenseitige Entfernung der Wagen nur soweit zulassen, dafs die Kuppelung gespannt ist.

Vor dem Entkuppeln wird die Welle 5 mittels des Armes 10 in der Richtung des Pfeiles III (Abb. 12, Taf. LII) von Hand gedreht. Hierdurch werden die Stofsscheiben unter Spannung ihrer Federn in den Wagen zurückgezogen, bis die Kette 8 jeder Stofsscheibe wieder die Totpunktlage in Bezug auf die Stofsstange einnimmt. Gleichzeitig erfolgt ein Lockern des Eingriffes der Kuppelglieder, das dem Mafse der Zurückbewegung der Stofsstangen entspricht. Dies hat zur Folge, dafs die Kuppelglieder aufser Eingriff kommen. Wird jetzt die Drehung der Welle 5 in der Richtung des Pfeiles III fortgesetzt, so wird die Totpunktlage der Kette 8 überschritten, und die Stofsfedern bewirken das Auseinanderfahren der entkuppelten Wagen dadurch, dafs sie sich vollständig entspannen. Hierbei wirkt der Arm 4 der Welle 5 jedes Wagens gegen das zugehörige Gleitstück 3 in der Weise, dafs dieses in der Richtung des Pfeiles IV (Abb. 12, Taf. LII) zurückbewegt wird. Die dem entspannten Zustande der Stofsfedern entsprechende Lage des Gleitstückes 3 kann durch einen Bund 11 begrenzt werden, der sich gegen einen Anschlag des Wagens legt. Dieser Anschlag ist als Führungshülse 12 für das Gleitstück 3 ausgebildet. G.

Drehbolzenlager für Eisenbahnwagen.

D. R. P. 202705. J. C. Barber in Chicago.

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 bis 16 auf Tafel LII.

Abb. 14, Taf. LII stellt das Drehbolzenlager im Schnitte, Abb. 16, Taf. LII im Grundrisse nach Abnahme des obern

Lagerteiles dar, Abb. 15, Taf. LII einen Teil des die Rollen aufnehmenden Ringes.

Das Lager besteht aus einem obern, an dem Wagenkasten befestigten Teile 1 und aus einem untern 2, der mit dem Drehgestellrahmen verbunden ist. Die Nabe 3 des obern Teiles ist drehbar in einer Aussparung 4 des untern gelagert und nimmt den Hauptdrehbolzen auf. Der Lagerteil 1 ist mit einem abwärts gerichteten, ringförmigen Flansche 5 versehen, der den das Rollenlager umschliefsenden Flansch des untern Lagerteiles 2 umgibt, und so diesem Lager als Führung und gleichzeitig als Staubschutz dient. Zwischen den Lagerteilen 1, 2 laufen auf den kegelförmigen Lagerflächen 7, 8 Kegelrollen 6, deren äufsere Enden sich gegen den Ringansatz 9 des obern Lagerteiles legen. Weitere Führung erhalten die Rollen durch den Ring 14, der zwischen die Rollen greifende Strahlarme 15 besitzt. Letztere haben solchen Querschnitt, dafs sie sich an die Kegelflächen der Walzen dicht anschliefsen (Abb. 15, Taf. LII). Sie halten dadurch die Walzen auseinander, ermöglichen jedoch deren freie Drehung. Um diesen Walzenhaltering in seiner Lage zu sichern, ist er an seinem innern Rande mit Nuten 16 versehen, in die Zähne 11 an der Nabe des Lagerteiles 2 eingreifen. Entsprechend dieser Anordnung ist der ringförmige Aufsenflansch 10 an seiner innern Seite mit einer umlaufenden Rille 12 versehen, die eine Anzahl von Einschnitten 13 besitzt, in die die Ansätze 17 der Arme 15 des Walzenhalteringes eingeführt werden, wodurch dieser in seine richtige Stellung gelangt. Diese Anordnung ermöglicht leichtes Einsetzen und Herausnehmen dieses Ringes.

Beim Zusammensetzen der Teile des Lagers werden die Rollen zunächst auf den Lagerteil 2 gelegt, darauf der Haltering auf diesen Lagerteil und die Rollen. Dann dreht man den Ring in solche Lage, dafs bei der Drehbewegung des Lagers die zugehörigen Ansätze 11, 17 und Nuten 13, 16 nicht zusammenfallen. Dadurch dafs der Haltering mit dem einen der Lagerteile gekuppelt ist, ist eine zufällige Trennung oder Verschiebung der Walzen verhindert. G.

Mitnehmer für Förderwagen bei Kettenbetrieb.

D. R. P. 207326.

Elberfelder Dampfziegelei Mühlenhoff & Co.

Hierzu Zeichnungen Abb. 17 bis 20 auf Tafel LII.

Die Erfindung betrifft Fördereinrichtungen, bei denen die Förderwagen durch auf einer Kette ohne Ende befindliche Stifte mitgenommen werden. Bisher geschah dies in der Weise, dafs die Kettenstifte gegen fest oder federnd am Wagen angebrachte Anschläge wirkten. Hat bei dieser Einrichtung die Bahn nach dem Entladeplatze Gefälle, und liegt die Kette auf der Strecke nicht ganz eben, was in der Regel zutreffen wird, so gleitet der Anschlag an den beladenen Wagen leicht über die Kettenstifte weg. Der Wagen bekommt durch seine lebendige Kraft eine gröfsere Geschwindigkeit als die Kette; der nächste Kettenstift kann den Wagen nicht mehr aufhalten, der beladene Wagen läuft mit grofser Geschwindigkeit dem Entladeplatze zu und kann hier Unglücksfälle herbeiführen.

Dieser Übelstand soll beseitigt werden. Abb. 17, Taf. LII zeigt die Anordnung der Mitnehmereinrichtungen an dem Wagengestelle, und Abb. 18 bis 20, Taf. LII stellen die Einrichtung zur Kuppelung des Wagens an die Kette dar.

An dem Gestelle a ist in einer Führung b ein Gleitstück c in senkrechter Richtung beweglich angeordnet, das am obern Ende mit einem Handgriffe d, am untern mit einem wagerechten Ringe versehen ist. Letzterer umfafst, wenn das Gleitstück c auf die Kette niedergelassen wird, einen der Mitnehmerstifte f der Förderkette. Hierdurch wird der Wagen mit der Förderkette gekuppelt. Ein unbeabsichtigtes Entkuppeln ist nicht möglich, da das Gleitstück wegen seiner Beweglichkeit in senkrechter Richtung allen Unebenheiten der Kettenbahn folgt, sodafs der Ring stets auf dem Kettenstifte bleibt.

An dem Ladeplatze und der Entladestelle erfolgt die Entkuppelung selbsttätig, indem hier die Kette tiefer geführt ist, als das Gleitstück durch Heruntergleiten in seiner Führung folgen kann. Das Gleitstück kann in gehobener Stellung durch einen Einsteckstift festgehalten werden. G.

Bücherbesprechungen.

Massengüterbahnen. Von Dr. W. Rathenau und Professor W. Cauer. Berlin 1909, J. Springer.

Auf Veranlassung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, der Berliner Handelsgesellschaft und Lenz und Co., G. m. b. H. haben die Verfasser die Frage der Absonderung des Massengüterverkehres von den übrigen Verkehrsarten einer auf Tatsachen bezogenen Untersuchung unterworfen, indem sie die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen für eine das rheinisch-westfälische Gewerbe- und Kohlengebiet unmittelbar mit Berlin verbindende Bahn aufstellen, nachdem sie die allgemeinen Gesichtspunkte eines solchen Verkehres erörtert haben. Der erstgenannte Verfasser erörtert allgemein die von der Güterbeförderung gestellten Aufgaben, der letztgenannte die Anwendung auf den Eisenbahnbetrieb und den Entwurf der bezeichneten Linie; dabei ist vornehmlich der Beziehungen zu und des Vergleiches mit Schiffahrtkanälen eingehend gedacht.

Die Untersuchung führt zu dem Schlusse, dafs derartige selbständige Massengüterbahnen durchaus aussichtsvolle Unternehmungen sind, dafs man selbst unter verhältnismäfsig ungünstigen Annahmen und ohne Veranschlagung der Vorteile, die etwa aus elektrischem Betriebe zu erzielen sein dürften, die Herabsetzung der Beförderungskosten auf etwa ein Drittel des heutigen billigsten Gütertarifes erwarten kann.

Die ganze Aufstellung ist mit grofser Vorsicht und ohne Schönfärberei durchgeführt; wir sind der Ansicht, dafs sie ein so treffendes Bild von dem gedachten Verkehrsmittel bietet, wie das im voraus überhaupt möglich ist, und empfehlen das Gutachten allen zu eingehender Kenntnisnahme, die an den wirtschaftlichen Verhältnissen der Bewegung von Massengütern beteiligt sind.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg. Catalogue général. Diese Anzeige ist für französische Abnehmer bestimmt, daher in französischer Sprache geschrieben. Sie gibt eine Übersicht über alle Teile des Werkes und enthält eine sehr grofse Zahl lehrreicher Abbildungen neuer Arbeiten des bekannten Werkes.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen. 37. Geschäftsbericht der Direktion und des Verwaltungsrates der Gotthardbahn, umfassend das Jahr 1908. Luzern, H. Keller, 1909.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 17. Heft. 1909. 1. September.

Über die Beanspruchung der Krummachse einer Vierzylinder-Lokomotive.

Von Dipl.-Ing. **K. A. Müller**, Regierungsbauführer in Berlin.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 14 auf Tafel LIII und Abb. 1 bis 5 auf Tafel LIV.

Die Krummachsen von Lokomotiven unterscheiden sich wesentlich von solchen feststehender Dampfmaschinen. Rechenverfahren für die Spannungen der letzteren sind daher nicht ohne Weiteres für die ersteren anwendbar. Der Unterschied liegt in der Lagerung der Achse. Bei feststehenden Dampfmaschinen findet man meist eine mehrfache und vollständige Lagerung, also Lager, die die Wellenzapfen ganz umfassen, im Lagergehäuse festliegen und so mit der Untermauerung starr verbunden sind. Die Lagerstelle ist einer Einspannung gleichzuachten. Die ortsfeste Welle wird daher meist statisch unbestimmt sein, und mufs deshalb mit einer mehr oder minder grofsen Zahl Clapeyronscher Gleichungen behandelt werden. Die Lösung wird in den meisten Fällen eine vollständige sein können, da alle Kräfte und Gegenkräfte ermittelbar sind.

Anders liegt der Fall bei der Triebwelle einer Lokomotive. Das Achslager umfafst den Wellenzapfen noch nicht in seinem halben Umfange, es liegt keine Einspannung vor, das Lager ruht gleichsam nur auf dem Zapfen. Somit können in der Lotrechten auch nur Kräfte von oben nach unten übertragen werden. Das Lager ist in den Gleitbacken der Achsgabeln senkrecht verschiebbar, somit fehlt die feste Verbindung mit der Unterstützung. Die Welle läfst sich als ein Balken betrachten, der abhebbar auf zwei Stützen gelegt ist und durch Kräfte belastet wird.

Eine statische Unbestimmtheit liegt also zunächst nicht vor. Wir werden sehen, dafs das Stück zwischen den beiden Kropfkurbeln bei einer ganz bestimmten Belastung statisch unbestimmt werden kann. Die Aufgabe scheint somit durch die einfachsten Mittel der Statik lösbar zu sein. Schwierigkeiten treten jedoch bei der Ermittelung der belastenden Kräfte auf.

Die Berechnung der Achse ist nur möglich, wenn man bestimmte Annahmen macht. Es kommt dabei darauf an, der Wirklicheit möglichst nahe zu kommen, vor allem die Verhältnisse herauszufinden, bei denen die ungünstigste Beanspruchung eintritt, die man daher beim Entwurfe von neuen Lokomotiven zu vermeiden bestrebt sein mufs.

An der Hand eines Beispieles und einer fertig entworfenen Achse sollen die verschiedensten Verhältnisse untersucht und vergleichende Schlüsse gezogen werden, die für den Entwurf von Mehrzylinderlokomotiven und deren Triebachsen wichtig sind.

Festgestellt werden soll der Unterschied in der Beanspruchung der Achse bei vier gleich grofsen und bei vier paarweise verschieden grofsen Aufsen- und Innen-Zylindern. Dabei sollen die Innenzylinder den kleinern Durchmesser erhalten. Endlich werde der Einflufs verschieden grofser Entfernungen der äufseren und inneren Triebzapfenmitten auf die Beanspruchung der Achse ermittelt.

Die zu untersuchende Achse gehöre einer Vierzylinder-Schnellzuglokomotive mit einfacher Dampfdehnung an. Der Kesselüberdruck betrage 12 at. An Zylinderabmessungen seien gegeben:

Fall I.	Aufsenzylinder-Durchmesser	450 mm,	Hub 630 mm
	Innen » »	350 »	» 550 »
Fall II.	Aufsenzylinder-Durchmesser	400 mm,	Hub 630 mm
	Innen » »	400 »	» 550 »

Der Durchmesser der Triebräder betrage 2100 mm mit Rücksicht auf die hohe Geschwindigkeit, die auf 120 km/St. im Beharrungszustande festgesetzt wird.

Wie bereits erwähnt, wurde die Achse nach allgemein üblichen Gesichtspunkten unter Anlehnung an Vorbilder entworfen (Abb. 1, Taf. LIII). Die Triebzapfen wurden einer vergleichenden Rechnung auf Festigkeit und Erwärmung unterzogen, die weiter unten folgt.

Diese Achse ist unter drei verschiedenen Verhältnissen untersucht worden, so dafs unter Berücksichtigung der Fälle I und II sechs verschiedene Versuchsreihen entstehen. Auf Tafel LIII ist der Fall C, hohe Geschwindigkeit im Beharrungszustande, als der allgemeinste dargestellt.

Die Tafel LIV bringt eine Zusammenfassung der drei Fälle und der »Schlüssel« (Seiten 307 bis 310) soll das Zurechtfinden in den Tafeln nach Möglichkeit erleichtern, aber auch eine Übersicht aller auftretender Beanspruchungen und Momente geben.

(Fortsetzung auf Seite 311.)



	Untersuchung A.
Achse im allgemeinen: Zweifach unterstützter Balken.	
A. Lotrechte Beanspruchung.	
1. Abwärts	—
a) Triebwerksgewichte für eine Kurbel. 300 kg	1, 4, 6, 9
b) Achseigengewicht. 1000 kg	5 bei σ
c) Der auf beide Achsschenkel gleichmäfsig wirkende Achsdruck	3 bei A_1 ; 7 bei A_2
2. Aufwärts	—
a) Schienengegendruck an den Radnaben	2 und R_1' R_2' und 8
b) Aufwärts biegendes Moment des Fliehkraftstofses	
B. Wagerechte Beanspruchung.	
1. Nach vorn	—
a) Kolbenkraft	$P_{aIV} = 19100$ kg. (15079 kg)
b) Gleitwiderstand	
c) Lagerdruck	R_1 bei A_1
2. Nach hinten	—
a) Kolbenkraft	$P_{iIII} = 11550$ kg. (15079 kg)
b) Lagerdruck	R_2 bei A_2
C. Winkel-Beanspruchung.	
I. Unter $\sphericalangle \beta a$	—
1. Aufwärts	—
a) Nach vorn	
b) Nach hinten	R_1 bei A_1
2. Abwärts	—
a) Nach vorn	
α) Stangenkraft	$S_{kaI} = 19220$ kg. (15170 kg)
β) Lagerdruck	R_2 bei A_2
b) Nach hinten	
II. Unter $\sphericalangle \beta i$	—
1. Aufwärts	—
a) Nach vorn	—
α) β) } Lagerdrucke	R_1 bei A_1 R_2 bei A_2
b) Nach hinten	
2. Abwärts	—
a) Nach vorn	
b) Nach hinten	$S_{kiII} = 11600$ kg. (15150 kg)
D. Verdrehungs-Beanspruchung.	
1. Drehmoment der Innenkurbel	$1/2\, P_i \times r_i = 1590$ mkg. (2074 mkg)
2. Drehmoment der Aufsenkurbel	Vernichtet durch Kräftepaar $K_1 \div D \div K_2$
Die Kurbeln im besondern.	
A. Aufsenkurbel I.	
I. Zapfen und Wellenstumpf bis Mitte Achsschenkel	Durch die ganze Biegemomentenfläche be-
II. Kurbelarm	—
1. Auf Biegung	—
a) um die X X Achse	Durch lotrechte N_a am Hebelarme y
b) um die Y Y Achse	Durch wagerechte P_a am Hebelarme $z = r_a$
2. Auf Verdrehen um die eigene Achse	Durch wagerechte P_a am Hebelarme y
B. Aufsenkurbel IV.	
I. Zapfen und Wellenstumpf bis Mitte Achsschenkel	Durch die ganze Biegemomentenfläche be-
II. Kurbelarm	—
a) Auf Biegung	—
1. um die X X Achse	Durch die volle Kolbenkraft P_{aIV} am Hebelarme y
2. um die Y Y Achse	} In den Totlagen unbeansprucht
b) Auf Verdrehen um die eigene Achse	}
C. Innenkurbel II.	
I. Zapfen	
1. Auf Biegung	—
2. Auf Verdrehen	Durch die ganze Biege-
a) Durch ein Dampfdrehmoment	—

Die ( ) Zahlen geben die Werte für 40 cm Zylinderdurchmesser an.

Tafeln LIII und LIV.

B.

—

1, 4, 6, 9
5 bei σ
3 bei A_1 ; 7 bei A_2

—

2 und R_1' R_2' und 8

—

$^1/_2\ P_{aIV} = 9550$ kg. (7540 kg)
Q_2 und Q_1
R_1 bei A_1

—

$P_{iIII} = 11550$ kg. (15079 kg)
R_2 bei A_2

—

—

R_1 bei A_1

—

$^1/x\ S_{kaI} = 4930$ kg. (1830 kg)
R_2 bei A_2

—

—

—

R_1 bei A_1
R_2 bei A_2

—

$S_{kiII} = 11600$ kg. (15150 kg)

$^1/_2\ P_i \times r_i = 1590$ mkg. (2074 mkg)
$^1/x\ P_a \times r_a = 770$ mkg. (286 mkg)

ziehungsweise Rechnungsmomentenfläche

—

—

Wie bei I, jedoch wegen Kleinheit zu vernachlässigen
$^1/x\ P_a \times z$
$^1/x\ P_a \times y$

ziehungsweise Rechnungsmomentenfläche

—

—

$^1/_2\ P_{aIV} \times y$

Wie bei A

—

momentenfläche

—

$^1/x\ P_{aI} \times r_a = 770$ mkg

C.

—

1, 4, 6, 9
5 bei σ
3 bei A_1 ; 7 bei A_2

—

2 und R_1' R_2' und 8
$S_c \times R$ beziehungsweise $S_c \times (R + r_i)$ von $E' + H'$

—

$^1/_2\ P_{aIV} = 6425$ kg. (5060 kg)
Q_2 und Q_1
R_1 bei A_1

—

$P_{iIII} = 7760$ kg. (10120 kg)
R_2 bei A_2

—

—

R_1 bei A_1

—

$^1/x\ S_{kaI} = 2580$ kg. (2042 kg)
R_2 bei A_2

—

—

—

R_1 bei A_1
R_2 bei A_2

—

$S_{kiII} = 2706$ kg. (3540 kg)

$^1/_2\ P_i \times r_i = 370$ mkg. (485 mkg)
$^1/x\ P_a \times r_a = 810$ mkg. (640 mkg)

—

—

Wie bei A und B
$^1/x\ P_a \times z$
$^1/x\ P_a \times y$

—

—

$^1/_2\ P_{aIV} \times y$

Wie bei A

—

—

$^1/x\ P_{aI} \times r_a = 810$ mkg

	Untersuchung A.
C. Innenkurbel II. (Fortsetzung).	
b) Durch das Kraftmoment aller Kräfte links von „E"	$R_h \times R_i$ in E um E'
A. Lotrecht. 1. aufwärts	2. R_1' } Σ aufwärts
2. abwärts	1. 3.
B. Wagerecht. 1. vorwärts. a) aufwärts	R_1
b) abwärts	—
2. rückwärts. a) aufwärts	—
b) abwärts	—
C. Im Winkel. I unter ∢ βa. 1. vorwärts. a) aufwärts	—
b) abwärts	S_{kaI} } Σ aufwärts und rückwärts
2. rückwärts. a) aufwärts	R_1 bei A_1
b) abwärts	—
II unter ∢ βi. 1. vorwärts. a) aufwärts	R_1 bei A_1
b) abwärts	—
2. rückwärts. a) aufwärts	—
b) abwärts	—
II. Kurbelarm HH'	—
1. Auf Biegung. a) in der Bildebene	Durch lotrechte Seitenkraft der Mittelkraft des Momentzuges bei H. R_v
b) rechtwinkelig zur Bildebene	—
α) nach vorwärts	—
β) nach rückwärts	Durch $1/2\ S_{ki}$ in H' um H mit r_i
2. Auf Verdrehen um die eigene Achse	Durch wagerechte Seitenkraft der Mittelkraft des Momentzuges bei H. R_h
III. Kurbelarm EE'	—
1. Auf Biegung. a) in der Bildebene	Durch lotrechte Seitenkraft der Mittelkraft des Momentzuges bei E. R_v
b) rechtwinkelig zur Bildebene	—
α) nach vorwärts	Durch wagerechte Seitenkraft der Mittelkraft der Kräfte links von E. R_h
β) nach rückwärts	Durch $1/2\ S_{ki}$ in E' um E mit r_i
2. Auf Verdrehen um die eigene Achse	Durch wagerechte Seitenkraft der Mittelkraft des Momentzuges bei E. R_h
D. Innenkurbel III.	
I. Zapfen	
1. Auf Biegung	—
2. Auf Verdrehen	Durch die ganze Biege-
a) Durch Dampfdrehmomente	—
α) der linken Aufsenkurbel	$1/2\ P_i \times r_i$
β) der linken Innenkurbel	—
b) Durch das Kraftmoment aller Kräfte rechts von „M"	$1/2\ M_{di} = 1590$ mkg. (2074 mkg)
A. Lotrecht. 1. aufwärts	$R_v \times r_i$ in M um M'
2. abwärts	8. R_2' } Σ aufwärts 9. 7
B. Wagerecht. 1. vorwärts. a) aufwärts	—
b) abwärts	Volle Kolbenkraft P_{aIV} } Σ vorwärts
2. rückwärts. a) aufwärts	—
b) abwärts	R_2 bei A_2
C. Im Winkel. I unter ∢ βa. 1. vorwärts. a) aufwärts	—
b) abwärts	R_2 bei A_2
2. rückwärts. a) aufwärts	—
b) abwärts	—
II unter ∢ βi. 1. vorwärts. a) aufwärts	R_2 bei A_2
b) abwärts	—
2. rückwärts. a) aufwärts	—
b) abwärts	—
II. Kurbelarm JJ'	—
1. Auf Biegung a) in der Bildebene	Durch wagerechte Seitenkraft der Mittelkraft des Momentzuges in J. R_h
b) rechtwinkelig zur Bildebene	—
α) aufwärts	Durch ein Kräftepaar entsprechend $1/2\ P_i \times r_i$
β) abwärts	
2. Auf Verdrehen um die eigene Achse	Durch lotrechte Seitenkraft der Mittelkraft des Momentzuges in J. R_v
III. Kurbelarm MM'	—
1. Auf Biegung. a) in der Bildebene	Durch wagerechte Seitenkraft der Mittelkraft des Momentzuges in M. R_h
b) rechtwinkelig zur Bildebene	—
α) aufwärts	Durch lotrechte Seitenkraft der Mittelkraft der rechts von M wirkenden Kräfte R_v
β) abwärts	Durch ein Kräftepaar entsprechend $1/2\ P_i \times R_i$
2 Auf Verdrehen um die eigene Achse	Durch lotrechte Seitenkraft der Mittelkraft des Momentzuges in M. R_v

Die ( ) Zahlen geben die Werte für 40 cm Zylinderdurchmesser an.

B.	C.
$R_h \times r_i$ in E um E′	$R_h \times r_i$ in E um E′
2. R_1' 1. 3. } Σ aufwärts	2. R_1' 1. 3. } Σ aufwärts
Q_1 und R_1	Q und R_1
———	———
———	———
———	———
———	———
$1/x\ S_{kaI}$ R_1 bei A_1 } Σ aufwärts und rückwärts	$1/x\ S_{kaI}$ R_1 bei A_1 } Σ aufwärts und rückwärts
———	———
R_1 bei A_1	R_1 bei A_1
———	———
———	———
———	———
—	—
Wie in I durch $R_{v'}$ in E gleichmäfsig bis E′	Wie in A durch $R_{v'}$ in E gleichmäfsig bis E′
—	—
Durch $R_h \times r_i$ in E um E′ Durch $1/2\ S_{ki} \times r_i$ in E′ um E und $1/2\ M_{da}$ in E um E′ Durch $R_{h'}$ in E	Durch $R_h \times r_i$ in E um E′ Durch $1/2\ M_{di}$ in E′ um E und $1/2\ M_{da}$ in E um E′ Durch $R_{h'}$ in E
—	—
Durch $R_{v''}$ in H gleichmäfsig bis H′	Durch $R_{v''}$ in H gleichmäfsig bis H′
—	—
Durch ein Kräftepaar entsprechend $1/2\ M_{da}$ in H′ gleichmäfsig bis H Durch $1/2\ S_{ki}$ in H′ um H mit r_i Durch $R_{h''}$ in H	Durch ein Kräftepaar entsprechend $1/2\ M_{da}$ in H′ gleichmäfsig bis H Durch $1/2\ S_{ki}$ in H′ um H mit r_i Durch $R_{h''}$ in H
—	—
momentenfläche	
———	———
$1/2\ P_i \times r_i$ und $1/2\ M_{da}$ = 770 mkg (286 mkg) 1590 mkg (2074 mkg)	$1/2\ M_{di}$ und $1/2\ M_{da}$ = 810 mkg. (640 mkg) = 370 mkg. (485 mkg)
$R_v \times r_i$ in M um M′	$R_v \times r_i$ in M um M′
8. R_2' 9. 7 } Σ aufwärts	8. R_2' 9 7 } Σ aufwärts
	———
$1/2\ P_{aIV}$ und Q_2 ——— R_2 bei A_2 } Σ vorwärts	$1/2\ P_{aIV}$ und Q_2 ——— R_2 bei A_2 } Σ vorwärts
———	———
R_2 bei A_2	R_2 bei A_2
———	———
———	———
R_2 bei A_2	R_2 bei A_2
———	———
———	———
———	———
—	—
Durch $R_{h'}$ in J gleichmäfsig bis J′	Durch $R_{h'}$ in J gleichmäfsig bis J′
—	—
Durch ein Kräftepaar entsprechend der $\Sigma\ M_d$ zur Linken	Durch ein Kräftepaar entsprechend der $\Sigma\ M_d$ zur Linken
———	———
Durch $R_{v'}$ in J	Durch $R_{v'}$ in J
—	—
Durch $R_{h''}$ in M gleichmäfsig bis M′	Durch $R_{h''}$ in M gleichmäfsig bis M′
—	—
Durch $R_v \times r_i$ in M um M′	Durch $R_v \times r_i$ in M um M′
Durch ein Kräftepaar entsprechend der $\Sigma\ M_d$ zur Linken Durch $R_{v''}$ in M	Durch ein Kräftepaar entsprechend $\Sigma\ M_d$ zur Linken Durch $R_{v''}$ in M

Untersuchung A.

Die Lokomotive steht still, die Kurbeln stehen in Totlage und rechtwinkelig dazu, die Triebradbremsen sind fest, Dampf wird zur Anfahrt gegeben. Der volle Kesseldruck komme in den Zylindern zur Wirkung und werde ohne Verlust durch das Gestänge auf die Triebzapfen übertragen. Diese sollen zunächst den ganzen Druck aufnehmen, ohne einen Teil an die Kuppelzapfen weiterzuleiten. Man ist berechtigt, mit dem vollen Kesseldrucke im Zylinder zu rechnen, da durch plötzliches Aufreifsen des Reglers Stöfse in den Rohren bis in die Zylinder vorkommen.

Aus diesem Grunde wird auch noch am Triebzapfen mit dem unverminderten Drucke gerechnet. Weiter werde die durchaus mögliche Annahme gemacht, dafs Spiel in den Lagern der Kuppelstangen vorhanden, die Möglichkeit unmittelbarer Weiterleitung der Kolbenkraft auf den Kuppelzapfen also ausgeschlossen ist. Die Kuppelstangen werden als nicht vorhanden betrachtet.

Untersuchung B.

Die Lokomotive steht still, die Bremsen sind los, Dampf wird zur Anfahrt gegeben. Über die Kurbellagen und den auf die Achse wirkenden Dampfdruck gilt das unter A. Gesagte. Über den Kraftanteil, der nun an die Kuppelzapfen abgeführt wird, und wie diese Übertragung stattfindet, ist weiter unten berichtet.

Untersuchung C.

Die Lokomotive läuft mit 120 km/St. Geschwindigkeit im Beharrungszustande auf der Wagerechten.

Untersuchung A. (Abb. 1, Taf. LIV.)

	Fall I.		Fall II
Aufsen:	$d_a^2 \pi/_4 \cdot p_o =$ 19100 kg	Kolbendrücke in Totlagen	$d^2 \pi/_4 \cdot p_o =$ 15079 kg
Innen:	$d_i^2 \pi/_4 \cdot p_o =$ 11550 kg		$d^2 \pi/_4 \cdot p_o =$ 15079 kg

Kolbendrücke bei rechtwinkeliger Stellung:

$S_k = P : \cos\beta$ (Abb. 2, Taf. LIII).

Aufsen:	$\cos\beta_a = 0{,}9945$	$\cos\beta_a = 0{,}9945$
	$S_{ka} = 19220$ kg	$S_{ka} = 15170$ kg
Innen:	$\cos\beta_i = 0{,}99575$	$\cos\beta_i = 0{,}99575$
	$S_{ki} = 11600$ kg	$S_{ki} = 15150$ kg

Die rechtwinkelig stehenden Kurbeln I und II (Abb. 1, Taf. LIII) erzeugen Drehmomente, die nach Abb. 4, Taf. LIII durch die in der Bremsklotzebene wirkenden Kräftepaare aufgenommen werden; in diesem Falle tritt kein Gleitwiderstand am Radreifen auf.

Nimmt man an, dafs bei Stillstand zwischen den einzelnen Teilen kein völliger Kraftschlufs besteht, so wird dieser alsbald eintreten, wenn Dampf auf die Kolben gegeben wird. Der Rahmen, an dem die Zylinder und Achslager befestigt sind, und die Stangen, an denen gleichsam die Welle hängt, bekommen dann eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung; völliger Kraftschlufs wird eintreten, sobald der Dampfdruck grofs genug ist, Gleiten der Räder auf den Schienen hervorzurufen. Die Kolben holen gewissermafsen die Achse zu sich heran, wenn man die Bewegung in Beziehung zum Rahmen betrachtet.

Ist nun Kraftschlufs eingetreten, so ist die Welle als zweimal in A 1 und A 2 (Abb. 5, Taf. LIII) gelagerter Balken zu betrachten, die Räder dienen in diesem Falle nur als Stützpunkte für die lotrechten Kräfte.

a) An lotrechten Kräften kommen in Betracht:
   das auf die Achse entfallende Teilgewicht des Lokomotivkörpers,
   das Achseigengewicht wird zu 1000 kg geschätzt,
   die Triebwerksteilgewichte zu 300 kg für jede Kurbel,
   die unmittelbar auf die Schienen drückenden Radgewichte von zusammen 2500 kg kommen für die Achse nicht in Betracht.

b) Wagerechte Kräfte.
   Angenommen wird, dafs die Kuppelstangen keine Kräfte von den Kurbelzapfen, also den Triebstangen übernehmen. Wirksam sind die Kolbenkräfte der Totlagen und die Lagerdrücke.

c) Winkel-Belastung.
   Die Belastungen unter den Winkeln β_a und β_i (Abb. 5c, Taf. LIII) sind unbedingt getrennt zu verzeichnen, da man sonst falsche Mittelmomente erhält. Man stelle sich vor, die unter den Winkeln β_a und β_i angreifenden Kräfte wirkten in einer in die Wagerechte umgeklappten Ebene.

d) Verdrehungs-Belastung.
   Die an den Aufsenkurbeln erzeugten Drehmomente werden, ehe sie die Welle beanspruchen können, durch das in der Bremsklotzebene wirkende Kräftepaar KK_1 (Abb. 4, Taf. LIII) vernichtet. Das an der Innenkurbel II entstehende Drehmoment belastet mit seinem halben Werte zu beiden Seiten der Kurbel gleichmäfsig die Welle von den Mittelebenen der Kurbelarme bis in die Bremsklotzebene, wo es durch ein entsprechendes Kräftepaar aufgenommen wird: $\Sigma Md = 0$.

Bei diesen Untersuchungen wurde die Annahme gemacht, dafs der Zapfen selbst, an dem das Drehmoment durch die Kolbenkraft entsteht, nicht verdreht wird, wohl aber der zweite Zapfen der Innenkurbel III. Durch diesen Zapfen und seine Kurbelarme wird das ganze Moment hindurchgeleitet. Die Begründung hierfür liegt in folgender Betrachtung. Man schneide die Welle an einer Stelle durch und ersetze das dort wirkende Drehmoment durch ein gleichwertiges, gleichsinnig drehendes Kräftepaar (Abb. 13, Taf. LIII), dann ergibt sich:

1. Drehbeanspruchung für den Zapfen,
2. Biegebeanspruchung für den Arm.

Die Biegemomente unter a—c (Abb. 5, Taf. LIII) sind für verschiedene Stellen der Achse zu Mittelmomenten, und mit der entsprechenden Verdrehung zu Rechnungs-Momenten vereinigt (Abb. 8, Taf. LIII).

Die Beanspruchung der Kurbelarme.

a) die Aufsenkurbeln (Abb. 9 und 10, Taf. LIII) erfahren drei Beanspruchungen:

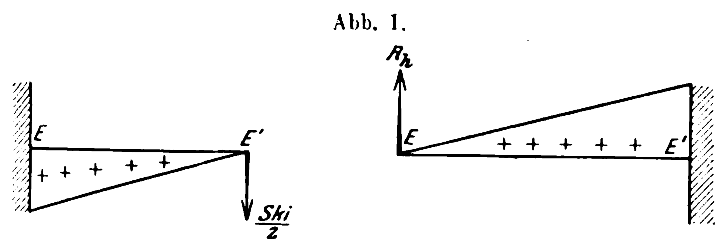
1. Biegung um die XX-Achse,
2. Biegung um die YY-Achse,
3. Verdrehung um die eigene Achse.

Es darf nicht versäumt werden, die Wirkung der lotrechten Seitenkraft Na der Stangenkraft bezüglich ihres Einflusses auf die Biegung des Armes um die XX-Achse nachzuprüfen. Sie kann, wie hier, einen beträchtlichen Wert erreichen, wenn sie auch für gewöhnlich vernachlässigt werden darf.

b) Innenkurbel II. Bei den Kurbelarmen ist zu beachten, dafs diese häufig von Momenten belastet werden, deren Wirkung man durch ein Kräftepaar ersetzt denken kann, die Momentenfläche ist dann ein Rechteck.

1. Zapfen. Für diesen gilt einmal die bereits ermittelte Fläche der ganzen Momente. Aufserdem wird der Zapfen, da die Kurbel in der Lotrechten liegt, durch die wagerechte Seitenkraft der Mittelkraft aller links von E angreifenden Kräfte im Sinne des Uhrzeigers verdreht (Abb. 11, Taf. LIII).
2. Kurbelarm EE1 (Textabb. 1). Letztgenannte Seiten-

Abb. 1.



kraft biegt den Arm in E um E_1 mit r_i nach vorn, während ihn die Stangenkraft $^1/_2$ Sk_i in E um E mit r_i rückwärts biegt.

Wie die Abbildungen zeigen, vereinigen sich die Momente, da beide in positivem Sinne drehen. Sie wirken rechtwinkelig zur Bildebene. In der Bildebene liegt das lotrechte Seitenmoment des Mittelmomentes des zu E gehörenden Momentenzuges. Diese in rechtwinkelig zu einander liegenden Ebenen wirkenden Momente sind zu einem Mittelmomente, und mit dem durch das wagerechte Seitenmoment des Mittelmomentes des oben erwähnten Momentenzuges hervorgerufenen Verdrehungsmomente um die Armachse zu einem Rechnungsmomente zu vereinigen.

3. Kurbelarm HH'. Auch hier setzt man die in rechtwinkeligen Ebenen angreifenden Biegemomente zu einem Mittelmomente zusammen und vereinigt dies mit dem Verdrehungsmomente zu einem Rechnungsmomente.

c) Innenkurbel III. Das Wellenstück zwischen Mitte HH' und Mitte JJ' ist statisch unbestimmt. Die Kurbel liegt wagerecht.

Für den Zapfen gilt erstmals die bereits ermittelte Fläche der ganzen Momente. Aufserdem wird der Zapfen verdreht:

1. durch das von links eingeleitete Drehmoment im Sinne des Uhrzeigers,
2. durch die lotrechte Seitenkraft der Mittelkraft aller rechts von M angreifenden Kräfte (Abb. 12, Taf. LIII). Diese Mittelkraft ist R_v in M drehend um M', mit r_i im Sinne des Uhrzeigers. Hier ist dies Moment so klein, dafs es vernachlässigt werden kann.

2. und 3. Die Kurbelarme JJ' und MM' sind in derselben Weise zu behandeln, wie dies für den Arm EE' hier angegeben wurde. Besonderheiten liegen nicht vor.

Untersuchung B.

Führt man (Textabb. 2) P_a als positiv, P_i als negativ ein, so ist $P_a \cdot r_a + P_i \cdot r_i = Q \cdot R$; das Widerstandsmoment mufs der Summe der Dampfdrehmomente die Wage halten. Wie man aus Abb. 1, Taf. LIII erkennt, mufs das an der Innenkurbel II entwickelte Drehmoment in ganzer Gröfse durch die Räder geleitet werden. Ist es gröfser als das Widerstandsmoment, so würde es bei abgenommenen Kuppelstangen genügen, allein die Triebachse zum Schleudern zu bringen. Sind aber die Kuppelstangen vorhanden, so wird ein entsprechender Teil von Md_i, dem an der Innenkurbel erzeugten Drehmomente, nach der Kuppelachse durch den äufseren Triebzapfen weiter geleitet.

Abb. 2.

Ist aber das Dampfdrehmoment kleiner, als das Widerstandsmoment, so mufs zur gröfstmöglichen Ausnutzung des Reibungsgewichtes ein so grofser Teil des Dampfdrehmomentes der Aufsenkurbel in die Triebachse gehen, also zur Innenkurbel geleitet werden, dafs die Gleichung erfüllt wird;

$$1/x \cdot Md_a + 1/x \cdot Md_i = Md_w,$$

oder der xte Teil des Aufsendrehmomentes vermehrt um den xten Teil des Innendrehmomentes mufs dem Widerstandmomente gleich sein.

Dazu sei bemerkt, dafs dieser Teil des Dampfdrehmomentes die Hälfte seines Vollbetrages am Triebzapfen nicht überschreiten soll, da für diese Untersuchungen angenommen wird, dafs die halbe Stangenkraft unmittelbar auf den Kuppelzapfen übertragen wird. Sehr eingehende rechnerische Untersuchungen über den Einflufs der Kuppelstange unter verschiedenen Bedingungen hat Professor Jahn, Danzig, gemacht*).

Man beachte wohl: bei der Anfahrt mit ungebremsten Achsen darf die Achse des Gleichgewichtes wegen in keinem Augenblicke höher beansprucht werden, als nach der Gleichung

$$1/x \cdot Md_a + 1/x \cdot Md_i = Md_w.$$

Man kann sich den Vorgang folgendermafsen vorstellen. Der Dampfdruck auf den Kolben wächst allmälig und gleichmäfsig an, aufsen wie innen. Die Kuppelstangen haben zunächst in ihren Lagern Spiel. Wenn

$$P_a \cdot r_a + P_i \cdot r_i = Q \cdot R \text{ wird,}$$

dreht sich die Welle um einen kleinen Winkel $d\alpha$ gleich dem Spiele der Lagerschalen, und Kraftschlufs tritt ein. Wachsen nun die Kolbendrücke weiter, so geht ein entsprechender Teil

*) Der Antriebsvorgang bei Lokomotiven. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, Bd. 51, Nr. 28, S. 1096.

nach Obigem unmittelbar an die Kuppelachse ab. Die Drehung der Welle um $d\alpha$ war durch Gleiten ihrer Räder verursacht.

Nun ist aber die Gleichung

$$P_a \,.\, r_a + P_i \,.\, r_i = Q \,.\, R$$

nicht vollständig. Hier ist stillschweigend vorausgesetzt, dafs Q . R einen endlichen Wert habe, dafs also genügende Reibung zwischen Rad und Schiene vorhanden sei. Nun tritt aber besonders im Herbste oft genug der Fall ein, dafs die Schienen schlüpfrig sind und somit Q . R dem Werte Null sehr nahe kommt. Nimmt man den äufsersten Fall, dafs kein Reibungswiderstand vorhanden, also Q . R = 0 ist, so müfste nach obiger Gleichung auch $P_a \,.\, r_a + P_i \,.\, r_i = 0$ werden. Da aber das Dampfdrehmoment bei geöffnetem Regler seinen endlichen Wert beibehält, so ist obige Gleichung zu ergänzen:

$$P_a r_a + P_i \,.\, r_i = Q \,.\, R + m \,.\, dv\ dt.$$

Bezeichnet hierin m die auf den Halbmesser r' umgerechnete Masse der Achse, so ist $v = ds/dt$ die Geschwindigkeit

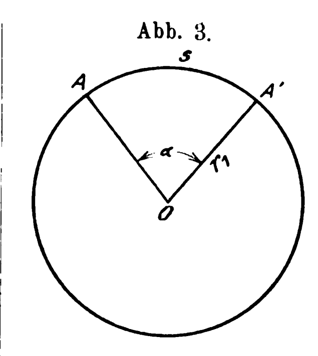


Abb. 3.

von A (Textabb. 3). Setzt man $s = AA' = r' \,.\, \alpha$, so wird $\alpha = 1/r' \,.\, f(t)$ oder $= \varphi(t)$ das Gesetz der Drehbewegung des Strahles 0 A. Nennt man $v = ds/dt$ die Geschwindigkeit von A, so ist $\omega = d\alpha/dt = \varphi'(t)$ die Winkelgeschwindigkeit der Drehung oder die Umfangsgeschwindigkeit im Abstande = 1 von der Drehachse.

Wie $s = r' \,.\, \alpha$, so ist auch $v = r' \,.\, \omega$; $\omega = v/r'$. Die Gleichung $P_a \,.\, r_a + P_i \,.\, r_i = Q \,.\, R + m \,.\, dv/dt$ sagt somit aus, dafs die Summe der Dampfdrehmomente im Falle Q . R = 0 auf Beschleunigung der Masse verwendet wird, die Umdrehungszahl der Triebräder strebt einem unendlich grofsen Werte zu, die Lokomotive beginnt zu schleudern.

Für gewöhnlich ist v als unveränderlich zu betrachten, es findet daher auch keine Beschleunigung statt, oder dv/dt ist gleich Null.

(Schlufs folgt.)

Versuche mit selbsttätigen Bremsen bei Güterzügen.

Von **Falke**, Ober- und Geheimem Baurate in Berlin.

In einem Berichte des Organ über durchlaufende Güterzugbremsen*) ist über die Versuche mit der Luftdruckbremse von Knorr erwähnt, dafs im Jahre 1905 auf den preufsischen Staatsbahnen Versuche mit dieser Bremse an gemischten Zügen ausgeführt wurden, deren Ergebnisse nicht befriedigten, weil bei den einzelnen Bremsungen starke Stöfse und Zugtrennungen vorkamen. Dies trifft insofern nicht zu, als im April und Juli 1905 unter Teilnahme des Unter-Ausschusses des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen sowohl Güterzüge mit reiner Knorr-Bremse als auch gemischt mit der Westinghouse-Bremse gefahren wurden.

Nach der Niederschrift über die betreffende Unterausschufsberatung konnten Züge bis 120 Wagenachsen sowohl durch Betriebsbremsung als auch durch Schnellbremsung ohne erhebliche Stöfse und Zerrungen zum Halten gebracht werden, wobei auffallende Unterschiede bei mäfsig fest oder lose gekuppelten Wagen nicht festgestellt wurden.

Im Übrigen können diese Versuche mit den später von anderen Verwaltungen ausgeführten nicht in Vergleich gestellt werden, weil dabei die für Güterzüge später als mafsgebend erkannten Gesichtspunkte noch nicht verwertet werden konnten.

*) Organ 1909, S. 249.

Erst durch die nicht ungünstigen Ergebnisse bei diesen Fahrten mit der Knorr-Bremse wurde der Vorsitzende des Unterausschusses bewogen, durch statistische Erhebungen festzustellen, inwieweit die bei den Versuchszügen für die Anordnung und Anzahl der Leitungswagen und der Bremswagen bisher angewandten Vorschriften den im grofsen Betriebe vorkommenden Verhältnissen Rechnung trügen, und welche Bedingungen für durchgehende, selbsttätige Bremsen etwa zu stellen sein würden. Dabei wurde es von vornherein als ausgeschlossen bezeichnet, besondere Betriebsvorschriften für die Einstellung der Brems- und Leitungswagen in die Züge und für die Behandlung der Bremseinrichtung an den verschiedenen Wagengattungen zu geben.

Den erst nach Aufarbeitung der statistischen Erhebungen in den Beratungen zu Cassel und Riva bekannt gewordenen Bedingungen über die Anzahl der hinter einander zu stellenden Leitungswagen konnte mit der bis dahin erprobten Anordnung: gewöhnliche Knorr-Bremse für Personenzüge mit Übertragungsventil an jedem Bremswagen, nicht entsprochen werden. Diese Bauart wurde deshalb verlassen. Es wurden Änderungen an der Knorr-Bremse vorgenommen, über deren endgültige Form dem Unterausschusse voraussichtlich im Herbste 1909 durch Vorführung eines Versuchszuges Kenntnis gegeben werden wird.

Oberreuters Schmiergefäfsdeckel mit Kolbenverschlufs.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 bis 11 auf Tafel LIV.

Bei den üblichen Schmiergefäfsdeckeln am Triebwerke der Lokomotiven mit Schnappdeckelverschlufs hat sich im Betriebe der Nachteil herausgestellt, dafs der Deckel sehr leicht aufgeschleudert und das Öl herausgespritzt wird.

Ein Schmiergefäfsdeckel, der dies nach den während mehrerer Monate gemachten Betriebserfahrungen sicher vermeidet, ist in Abb. 6 bis 8, Taf. LIV dargestellt.

Die Bauart dieses Deckels ist sehr kräftig und die Bedienung einfach. Durch eine Vierteldrehung an der Flügelmutter wird die Öffnung zum Schmieren freigegeben, durch



eine weitere Vierteldrehung wieder geschlossen. Durch die kräftige Feder und die zahnförmigen Rasten wird der Kolben in offener oder geschlossener Stellung stets sicher festgehalten. Ob die Schmieröffnung frei oder geschlossen ist, ist an der Stellung der Flügelmutter zu erkennen.

Eine Abänderung zeigt Abb. 9 bis 11, Taf. LIV. Durch einfaches Ziehen am Knopfe wird die Öffnung zum Schmieren freigegeben, durch Loslassen des Knopfes wieder selbsttätig geschlossen. Will man zur Vornahme irgend einer Arbeit die Schmieröffnung länger offen haben, so ist nur nötig, den Kolben so weit herauszuziehen, bis die kleine Nase aus ihrer Führung heraustritt, und hierauf eine kleine Drehung nach links oder rechts vorzunehmen. Durch die kleine Nase wird dann das selbsttätige Zurückgehen des Kolbens verhindert.

Nachruf.

Dr.-Ing. Ernst Heller †.

Zu Charlottenburg verstarb am 22. Juni 1909 der um den deutschen Lokomotivbau hoch verdiente Generaldirektor der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals Georg Egestorff in Hannover-Linden, Kommerzienrat Dr.-Ing. Ernst Heller im Alter von nur nahezu 61 Jahren.

Heller wurde am 2. Dezember 1848 zu Travemünde als Sohn eines Geistlichen geboren. Schon in früher Jugend zeigte er eine ausgesprochene Neigung und Begabung für die Technik und legte in langem praktischem Schaffen in verschiedenen Werkstätten und Fabriken die Grundlage für sein nachheriges Können. Nachdem er den Feldzug gegen Frankreich mit Auszeichnung mitgemacht, bezog er das Polytechnikum in Karlsruhe und betätigte sich nachher auf den verschiedensten Gebieten des Ingenieurfaches, so namentlich auch längere Jahre im Dienste der Firma L. Loewe und Co. im Werkzeugmaschinenbaue, sowie als Zivilingenieur und selbständiger Fabrikant.

Im Jahre 1895 wurde Heller als technischer Leiter in den Vorstand der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Georg Egestorff berufen. In dieser Stellung begann seine Hauptlebensarbeit, der er alle seine Kräfte bis zum Tode gewidmet hat. Mit weitem Blicke und in vorbildlicher Weise stellte er nach Vornahme umfassender Neubauten zunächst die Erzeugung auf eine neuzeitliche Grundlage, gleichzeitig mit grofsem kaufmännischem Geschicke alle Zweige der Verwaltung neu gestaltend, sodafs das Unternehmen unter seiner kraftvollen Leitung und dank seiner rastlosen Arbeit einen mächtigen Aufschwung gewann. Es konnte im Juni 1907 neben der Herstellung zahlreicher gröfster Dampf- und Pump-Maschinen und Dampfkessel-Anlagen auf die Vollendung der 5000. Lokomotive blicken und damit eine Entwickelung beweisen, die in hohen Ehrungen und Auszeichnungen seines verdienstvollen Leiters Anerkennung und äufsern Ausdruck fand. Nicht zum wenigsten verdankt Heller auch diese Auszeichnungen den Erfolgen, zu denen er den deutschen Lokomotivbau und insbesondere seine Gesellschaft auf dem Auslandsmarkte geführt hatte. Besonders waren es auch grofse Lokomotiv-Lieferungen nach Frankreich und über England nach Indien, die er seinem Unternehmen zuführen konnte.

Im Kampfe mit dem ausländischen Wettbewerbe sowie zur Stärkung der Stellung seines Unternehmens auf dem Inlandsmarkte gab er die mannigfachsten Anregungen zu Verbesserungen und Fortschritten auch in der Durchbildung der Lokomotiven. So war er es, der unter der Mitarbeit des verstorbenen v. Borries den Bau vierzylindriger Verbundlokomotiven in Norddeutschland zuerst aufnahm, die Lentz-Ventilsteuerung an Lokomotiven einführte, dem Pielock-Überhitzer zur Verbreitung verhalf und den Stoltzschen Rohrplattenkessel für Schienentriebwagen verwendete.

Wie Heller so ein fruchtbarer Förderer des Lokomotivbaues war und dadurch zum Emporblühen seiner Gesellschaft beitrug, so übte er auch mafsgebenden Einflufs in den vielen für seine Firma in Frage kommenden sozialen Verbänden und wirtschaftlichen Vereinigungen. Das Vertrauen in seine hervorragende Befähigung und sein Ansehen im Kreise deutscher Ingenieure veranlafsten noch im Jahre 1908 seine Wahl zum ersten Vorsitzenden des Vereines deutscher Ingenieure.

Mit Heller ist einer der kraftvollsten und fähigsten Männer des deutschen Ingenieurstandes dahingeschieden.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Internationaler Kongrefs für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und praktische Geologie, Düsseldorf 1910.

Die während der Lütticher Ausstellung abgehaltene Versammelung hat in ihrer Schlufssitzung am 1. Juli 1905 beschlossen, der Einladung der rheinisch-westfälischen Bergbau-Gewerbe Folge zu leisten und die nächste Versammelung in Rheinland-Westfalen abzuhalten.

Demnach wird der Kongrefs gegen Ende Juni 1910 nach Düsseldorf einberufen werden. Die umfangreichen Vorbereitungen zu dieser Veranstaltung, die auf etwa eine Woche berechnet ist und die in den vier Abteilungen für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und praktische Geologie eine Erörterung der wichtigsten Fragen aus den genannten Gebieten umfassen wird, sind bereits in Angriff genommen. Besuche wissenschaftlicher Anstalten und gewerblicher Anlagen, sowie Ausflüge in geologisch wichtige Gebiete sollen zur Ergänzung der Vorträge dienen und einen umfassenden Einblick in die gewerblichen und sonstigen Verhältnisse des Bezirkes gewähren.

Nähere Mitteilungen über den Plan der Versammelung, sowie über den genauen Zeitpunkt werden folgen. Anfragen und Anmeldungen von Vorträgen sind an den Arbeitsausschufs des Internationalen Kongresses Düsseldorf 1910 nach Düsseldorf 15, Jacobistrafse 3/5, zu richten.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Eigengewichte von einfachen Balkenträgern und von Bogenträgern mit Zugband.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, März, S. 176. Mit Abb.)

Auf Grund ihrer neuesten Ausführungen für die neue nördliche Eisenbahnbrücke in Köln mit Zweigelenkbogen und Zugband von 122,56 m und 167,75 m Stützweite und die vereinigte Strafsen- und Eisenbahn-Brücke über die Weichsel bei Münsterwalde mit Balkenträgern von 130 m Stützweite stellte die Brückenbauanstalt vormals Harkort in Duisburg durch Umrechnung für gleiche Stützweite und Belastung folgende Gewichte fest:

Abb. 1.

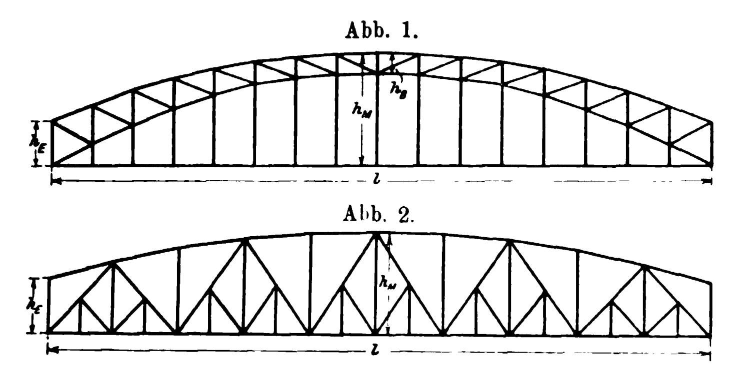


Abb. 2.

Trägerform	Stützweite l m	h_E m	h_M m	h_B m	Eigengewicht des Hauptträgers t
Bogen mit Zugband, Textabb. 1	122,56	8,56	21,0	3,8	461
Balken, Textabb. 2 . .		9,50	18,8	—	428
Bogen mit Zugband, Textabb. 1	167,75	8,44	30,0	5,0	890
Balken, Textabb. 2 . .		10,00	26,0	—	865

—k.

Oberbau.

Ungleichseitiger Schienenstofs. Von M. H. Bouchard.

(Revue Générale des Chemins de fer et des Tramways 1909, Januar, Nr. 1, S. 9. Mit Abbildungen.)

Die Feststellungen, dafs bei den Schienenstöfsen die obere Laschenanschlufsfläche am Ende der Auflaufschiene, die untere am Ende der Ablaufschiene stärker abgenutzt wird, als am Ende der Ablauf- beziehungsweise Auflauf-Schiene, und dafs das Ende der Auflaufschiene stärker schwingt und abgenutzt wird, als das der Ablaufschiene, haben die französische Nordbahn zu dem Versuche veranlafst, die Abnutzungen des Schienenstofses dadurch auszugleichen, dafs das Kragende der Ablaufschiene verlängert, das der Auflaufschine entsprechend verkürzt wurde. Das gegenseitige Verhältnis der beiden Kragenden wurde durch Versuche ermittelt, die ein Verhältnis von ungefähr 1 : 8 ergaben. Die französische Nordbahn hat versuchsweise zwei ungleichseitige Schienenstofsbauarten mit den Verhältnissen 1 : 4 und 1 : 6 ausgeführt und befriedigende Ergebnisse erzielt. Mit den gegenwärtig auf der französischen Nordbahn zur Herstellung des Schienenstofses verwendeten Regel-Bauteilen würde es schwierig sein, ein noch kleineres Verhältnis als 1 : 6 anzuwenden. Man hofft, dafs dieses Verhältnis bei einem von 23 cm auf 14 cm verringerten Stofsschwellenabstande noch bessere Ergebnisse liefern wird. B-s.

Schienenzeichner.

(Génie Civil 1908, Oktober, Band LIII, S. 460. Mit Abbildungen.)

D. Walker hat einen Schienenzeichner zum Aufzeichnen des Querschnittes der an ihrem Orte liegenden Schienen erfunden. Er besteht aus einer senkrechten Stange, die in zwei an einem Wagen befestigten Führungen sich drehen und gleiten kann. Der Wagen läuft wagerecht auf Rollen längs der Führungen eines rechteckigen Rahmens. Die Stange trägt am untern Ende einen um einen Zapfen beweglichen doppelten Zeichenstift, dessen beide Enden in entgegengesetztem Sinne umgebogen sind. Das obere Ende der Stange trägt einen Wagebalken mit zwei zur Ebene des rechteckigen Rahmens rechtwinkeligen Stiften. Über diesem Rahmen ist eine Tafel aufgestellt, die das Blatt trägt, auf dem die Wege dieser Stifte aufgezeichnet werden. Die senkrechte Stange ist durch ein Gegengewicht ausgeglichen.

Vor der Aufzeichnung bestreicht man den Teil der Schiene, dessen Querschnitt man aufzeichnen will, mit Öl. Mittels einer Schraube drückt man das Gestell des Schienenzeichners fest an die Schiene. Dann verfolgt man mit dem einen Stifte des untern Wagebalkens den leicht erreichbaren Teil des Schienenumrisses. Mit der linken Hand hilft man der wagerechten Bewegung des Wagens. Dann bringt man den Wagen zurück und dreht die senkrechte Stange, um den andern Stift des untern Wagebalkens in die Stellung zu bringen, in der er den übrigen Teil des Schienenumrisses verfolgen kann. Die beiden Stifte des obern Wagebalkens, die denen des untern entsprechen, zeichnen den ganzen Umrifs des Schienenquerschnittes in gestrichelter Linie auf das Blatt der Tafel. Eine vollständige Aufzeichnung dauert ungefähr 3 bis 4 Minuten.

B—s.

Maschinen und Wagen.

Allfree-Flachschieber für Lokomotiven.

(Railroad Age Gazette, Febr. 1909, Nr. 6, S. 263. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 12 bis 15 auf Tafel LIV.

Der Flachschieber von Allfree bezweckt neben möglichster Einschränkung des schädlichen Raumes durch Wahl kurzer und gerader Einströmkanäle insbesondere durch Verzögerung des Abschlusses für die Dampfausströmung den möglichst vollkommenen Auspuff und damit auch die Verringerung des Endgegendruckes. Abb. 12 und 13, Taf. LIV zeigen die Anordnung des Haupt- und Hülf-Schiebers.

Der Schieberspiegel über dem Zylinder ist etwa 15° gegen die Wagerechte geneigt, wodurch ausreichend Raum zwischen Spiegelfläche und Zylinderwand für die Unterbringung des mit breiten Dichtungsringen versehenen Hülfs-Kolbenschiebers geschaffen wird. Der obere Schieberkastendeckel enthält einen Kanal von grofsem Querschnitte, der die Auspuffräume an den Zylinder- und Schieberkasten-Enden verbindet. Der rechteckige Hauptschieber füllt den Querschnitt des Kastens vollständig aus, ist auf den Spiegel aufgeschliffen und mit dem Rücken durch Leisten gegen die untere Fläche des Deckels abgedichtet, so dafs das Steuergestänge bei dieser Entlastung sehr leicht arbeitet. Voreinströmung, Füllungsabschlufs und Beginn der Vorausströmung werden nur von dem für Inneneinströmung gebauten Haupt-Flachschieber gesteuert. Der Hülf-Schleppschieber steuert den Auspuff. Seine Bewegung erfolgt mittels eines am Hauptschieber befestigten Schlepparmes, der an entsprechend angepafste Anschläge des Hülfschieberkörpers anstöfst und diesen derart mitschleppt, dafs die Ausströmkanäle möglichst lange geöffnet bleiben. Die Quelle beschreibt ausführlich die Tätigkeit und gegenseitige Abhängigkeit der Schieber in den wichtigen Stellungen. Die Wirkung der Schiebereinrichtung zeigt sich an den Dampfdruck-Schaubildern Abb. 14 und 15, Taf. LIV.

Durch die Verkleinerung des schädlichen Raumes soll der Dampf-Verlust von 10 % jeder Zylinderfüllung auf 2,5 % herabgedrückt werden, während die Verlängerung der Auspuff-Dauer und Verminderung des Gegendruckes eine Kohlenersparnis von 10 % ergeben soll, wie sich aus der vergröfserten wirksamen Fläche des Druck-Schaubildes ermessen läfst.

A. Z.

Wagen für Gemüse und Früchte.

(Railroad Age Gazette. Jan. 1909, Nr. 5. S. 202. Mit Abb.)

Die San Antonio und Aransas Pass-Bahn hat 500 hölzerne bedeckte Güterwagen von 27 t Tragfähigkeit und 10,97 m Länge für die Versendung von Früchten und frischem Gemüse in Betrieb genommen, die nach längeren Versuchen mit einer einfachen aber befriedigenden Lüftungseinrichtung versehen sind. Die Stirnwände haben unten und oben Lüftungsöffnungen, die beinahe die ganze Wandbreite einnehmen und aufsen mit einem Gitterstabwerke, innen mit Drahtgeflecht verschlossen sind. Die Öffnungen sind zur Aussteifung der Wand mit starken Eisenrahmen umgeben und können durch hölzerne Schiebetüren oder Klappen verschlossen werden. Die seitlichen Schiebetüren sind ebenfalls doppelte Stabgittertüren mit kräftigem Holzrahmen für die Lüftung und dichtschliefsende Holztüren. Die Quelle bringt noch Zeichnungen über die Verspannung der Längsträger des Untergestelles und die Stahlgufsquerträger für die Drehgestellzapfen.

A. Z.

Selbstentladewagen für Erzbeförderung.

(Railroad Age Gazette, Jan. 1909, Nr. 5, S. 205. Mit Abb.)

Die Summers Stahlwagen-Gesellschaft in Pittsburg hat für die Duluth und Iron Range-Bahn 800 Selbstentlader für Erzbeförderung mit 23 cbm Inhalt und 45 t Tragfähigkeit gebaut. Zwischen den beiden zweiachsigen Drehgestellen liegen zwei geneigte Bodenklappen aus starken Stahlblechen. Die inneren Wagen-Stirnwände und der untere Teil der Seitenwände sind gegen die Wagerechte um 50° geneigt, so dafs das Erz nach den Bodenklappen rutschen mufs, die in geöffnetem Zustande dieselbe Neigung gegen die Wagerechte haben. Die Bodentüren sind mit je vier starken Gelenken befestigt und werden an den Ecken durch kräftige Ketten gehalten, die zu kleinen Windetrommeln auf quer zur Wagenlängsachse liegenden Stahlwellen führen. Eine Hauptwelle längs der Seitenwand verbindet die beiden Kettenwellen mit Schneckengetriebe und kann mittels einer durch den Rahmen gehenden Triebwelle durch Aufsteckkurbeln von jeder Wagenseite bedient werden. Der Schneckenradantrieb gestattet sanftes Öffnen der Bodenklappen und hält diese in jeder Stellung ohne Sperrung fest. Zum Entladen der gewöhnlichen Erzwagen wurden 6 bis 10 Mann gebraucht, die zum Teil die Ladung von oben herabstiefsen; die Entladung des neuen Wagens besorgt ein Mann in zwei Minuten, ohne seinen Standort neben dem Wagen zu verlassen. Da die Mittelträger zur Freihaltung der Bodenöffnung wegfallen, wird die Mittelstofsvorrichtung durch kurze Längsträger gegen kräftige Querträger abgefangen, die mit starken Knotenblechen ausgesteift sind und die Stöfse in die Seitenlängsträger überleiten.

A. Z.

Betrieb in technischer Beziehung.

Italienische Eisenbahn-Verkehrs-Verhältnisse.

Nach Mitteilungen des italienischen Generalkonsulates in Dresden über die wirtschaftliche und gewerbliche Entwickelung Italiens machen wir die folgenden Angaben.

Die Länge der vom Staate betriebenen Eisenbahnlinien betrug am 30. Juni 1907 13117 km.

Die Betriebs-Ergebnisse des Jahres 1906/7 waren folgende:

Der Verkehr aller Länder hat seit 1905, dem Zeitpunkte der Verstaatlichung der italienischen Bahnen, über Erwarten zugenommen. Die Vermehrung der Betriebsmittel konnte dieser Zunahme nicht überall nachkommen, zumal die bestellten Wagen mehrfach nicht rechtzeitig geliefert werden konnten.

Im Jahre 1905 wurde die Aufmerksamkeit der italienischen Staatsbahn-Verwaltung besonders auf Mafsregeln zu besserer Deckung des Verkehres im Jahre 1906/7 gerichtet: die Zahl der Angestellten in allen Bahnhöfen wurde vermehrt; der vor der Verstaatlichung etwas vernachlässigte Zugverkehr für Reisende wurde durch Einrichtung neuer Züge erweitert; die Beförderung von Nahrungsmitteln und Südfrüchten für das Ausland von den süditalienischen Provinzen nach den betreffenden Fracht-Bahnhöfen wurde beschleunigt; die Verwaltung veranlafste die sofortige Abfuhr von grofsen Warenbeständen, die in den Häfen lagen; die innere Verwaltung wurde vereinfacht und die Beamten wurden fünf Inspektionen, der adriatischen, Mittelmeer-, sizilianischen, venezianischen und königlichen unterstellt.

Endlich wurden alle Betriebsmittel gründlicher Ausbesserung unterzogen, und überall grofse Vorrat-Lager eingerichtet.

Im Jahre 1907/8 vermehrte sich die Länge der Linien auf 13352 km.

Die Einnahmen und die Ausgaben der Jahrgänge 1906/7 und 1907/8 sind aus folgenden Zahlen zu ersehen:

1906/7	1907/8
Einnahmen.	
433,02 Millionen lire	479,35 Millionen lire
Ausgaben.	
382,25 Millionen lire	435,99 Millionen lire
Rohgewinn.	
50,77 Millionen lire	43,36 Millionen lire

Nach Mitteilungen des Ministeriums der Post und Telegraphen betrugen die Einnahmen

1906/7	1907/8
a) der Post	
91,01 Millionen lire	94,61 Millionen lire
b) der Telegraphen	
19,14 Millionen lire	19,54 Millionen lire
c) der Fernsprecher	
5,91 Millionen lire	9,22 Millionen lire.

Besondere Eisenbahnarten.

Schienenstromkreise mit nicht stromdichten Schienenstöfsen.

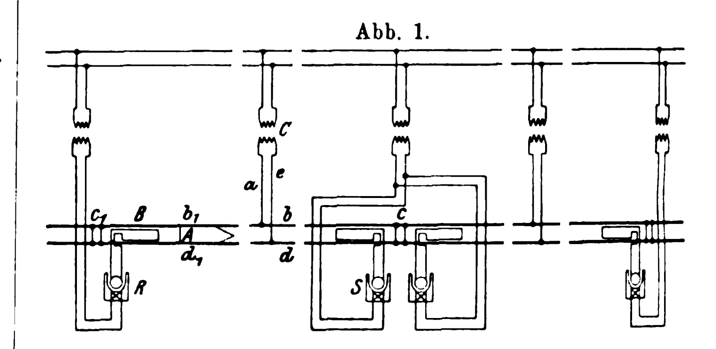
(Railroad Age Gazette 1909, Februar, Band XLVI, Nr. 7, S. 308; Bulletin des Internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1909, Juni, Band XXIII, Nr. 6, S. 585. Mit Abbildungen.)

Im Juni 1908 wurde auf dem »Rockaway-Beach«-Zweige der »Long-Island«-Bahn zwischen Ramblersville und Bahnhof »The Raunt« ein von C. J. Coleman erfundener Schienenstromkreis mit nicht stromdichten Schienenstöfsen in Betrieb genommen, der für den elektrischen Betrieb mit dritter Zuleitungschiene und Rückleitung durch die Fahrschienen ohne Verwendung von Verbindungen mit Drosselwirkung zur Überbrückung der Stöfse anwendbar ist. Auf dieser Linie werden die elektrischen Züge durch eine dritte Schiene mit Gleichstrom von 500 Volt betrieben. Für den Signalbedarf auf den mit selbsttätigen Signalen versehenen Strecken wird in den Unterwerken ein Wechselstrom von 6600 Volt und 25 Doppelwechseln auf 2200 Volt abgespannt. Da sich die mit den neuen Signalen ausgerüstete Strecke auf einer Gerüstbrücke über »Jamaica-Bay« befindet, sollte kein Strom von hoher Spannung verwendet werden. Am Westende der Gerüstbrücke wurde daher in der Signalstromleitung ein Abspanner von 3 KW aufgestellt, der den Strom auf 220 Volt abspannt. Die Blockstrecken sind ungefähr 800 m lang. Wie auf anderen Strecken der Bahn werden Ort- und Vor-Signale verwendet.

Bei jedem Signale wird zur Betätigung der Triebmaschinen und Gestänge ein Speicher von fünf Zellen verwendet, der von der Zuleitungschiene unter Benutzung von Vorschaltwiderständen gespeist wird. Bei einem der Signale wird jedoch kein Speicher verwendet, sondern ein Umformer besonderer Bauart, der mit der Wechselstromleitung durch den üblichen Schaltmagnet-Abspanner verbunden ist und Gleichstrom von 12 Volt zur Betätigung der an dieser Stelle befindlichen Triebmaschinen und Gestängemagnete liefert.

Textabb. 1 zeigt die Anordnung des Schienenstromkreises. Bei jedem Signale sind die Fahrschienen quer durch zwei Kupferdrähte c, c_1 verbunden. In der Mitte jeder Blockstrecke befindet sich ein Schienen-Abspanner C; seine Hochspannungswickelung ist mit den Signalstromdrähten, die Niederspannungswickelung mit den beiden Schienen verbunden. Diese liefert Wechselstrom von annähernd 4 Volt bei 25 Doppelwechseln. Dieser Strom fliefst über die Niederspannungsverbindung a, Schiene b, Querverbindungen c, Schiene d, Verbindung e nach der andern Seite der Niederspannungswickelung. Zu derselben Zeit fliefst ein gleicher Strom über die Niederspannungsverbindung a, Schiene b_1, Querverbindungen c_1, Schiene d_1 nach dem Abspanner. An jedem Ende der Blockstrecke liegt längs der Schienen eine 4,11 m lange Drahtspule durch einen Blechwinkel gedeckt in der Laschenkammer des Schienenquerschnittes, deren Enden mit dem Anker eines Wechselstrom-Schaltmagneten der Zweistromkreis-Bauart verbunden sind. Der durch die Schienen fliefsende Wechselstrom erzeugt in der Spule einen Strom von derselben Wechselzahl, und dieser wird durch die Ankerwickelung des Zweistromkreis-Schaltmagneten R geleitet. Die Felder des Schaltmagneten sind unmittelbar mit den Haupt-Signalstromdrähten durch einen Feld-Abspanner verbunden, der den Strom von 220 Volt auf 55 Volt abspannt und Wechselstrom von 55 Volt aufser nach den Feldern der an dieser Stelle befindlichen Schaltmagnete auch für den Umformer liefert.

Abb. 1.



Der Schaltmagnet hat eine in einem feststehenden Felde bewegliche Spule. Die Schaltfinger des Schaltmagneten sind an der beweglichen Spule, dem Anker, angebracht, zur Erzielung eines Stromschlusses mufs ein Strom von derselben Wechsel-Zahl und -Lage durch die Feld- und die Anker-Wickelungen fliefsen. Da der Wechselstrom von 25 Doppelwechseln ununterbrochen durch die Feldwickelungen fliefst, so hängt die Wirkung des Schaltmagneten von dem aus derselben Quelle durch die Schienen-Spulen fliefsenden Strome ab. Ein in eine Blockstrecke einfahrender Zug A schaltet den Erregerstrom der Schienenspule B aus, die vom Schienen-Abspanner C gespeist wird. Der Anker des Schienen-Schaltmagneten R wird daher stromlos, die Schaltstellen öffnen sich. Wenn sich der Zug der Mitte der

Blockstrecke nähert, wird der Schienen-Abspanner kurzgeschlossen, so dafs der Schaltmagnet S am andern Ende der Blockstrecke, ebenso wie der Schaltmagnet R, stromlos wird, seine vordern Schaltstellen öffnen sich.

Die Drahtleitung für jedes Ortsignal ist durch die ganze Länge des Ortblockes geführt, damit das Ortsignal durch den im Reihenstromkreise liegenden Schaltmagneten an jedem Ende der Blockstrecke betätigt werden kann.

Beim Bruche einer Querverbindung geht das Signal auf »Halt«, weil dann die Stromkreise von den auf jeder Seite der Verbindung befindlichen Abspannern unterbrochen sind. Wenn sich aber ein Zug zwischen zwei benachbarten Schienen-Abspannern befindet, so schliefst er von jedem einen Stromkreis. Die Verbindungen der Abspanner und Schaltmagnete sind so angeordnet, dafs der nach der gebrochenen Querverbindung fahrende Zug das vorliegende Signal auf »Fahrt« stellt, aber der von einer Quelle rückwärts nach dem Zuge fliefsende Strom gibt nicht »Fahrt«. Ein Schienenbruch schaltet den Strom nach der Schienen-Spule an einem Ende der Blockstrecke aus und macht den an diesem Ende befindlichen Schaltmagneten stromlos.

B—s.

Scherls Vorschläge für Fern-Schnellbahnen.*)

Der Verfasser der geistreichen, aber die Ufer des Möglichen verlassenden Arbeit stellt zunächst das Bedürfnis der Vergröfserung der Fahrgeschwindigkeit für Reisende fest, fordert zugleich völlige Trennung der Bahnen für Reisende und für Güter. Dann behandelt er die Frage, ob die seitherige zweischienige Bahn für 200 km/St. geeignet sei und verneint diese wegen der Überhöhung in den Bogen, wegen des Einflusses der Schienenstöfse und wegen der Unwirtschaftlichkeit des Lokomotivbetriebes oberhalb 100 km/St.

Die einschienige Bahn soll den Hauptverkehr der Reisenden mit 200 km/St. zwischen den Hauptstädten vermitteln, für Zubringer-Ringbahnen werden 120 bis 150 km/St., für Zweigbahnen 30 bis 60 km/St. vorgesehen. Unter den Einschienenbahnen verwirft der Verfasser aber die Schwebebahn und die Standbahn mit seitlichen Führungen, er will die Standsicherheit der Fahrzeuge auf der Einschienen-Standbahn durch Kreisel**) gewinnen, deren Wirkung in besonderen Versuchsanlagen erbracht sein soll, aber vorläufig nicht bekannt gegeben wird.

Die Arbeitsübertragung soll hochgespannter Drehstrom besorgen. Wie die Kreisel bei Unterbrechung der Stromzuführung arbeiten sollen, oder wie das Gleichgewicht anderweit zu wahren ist, wird nicht gesagt.

Drei Fahrzeuge bilden einen Zug von 3×30 m Länge bei 4 m Breite, dem vordern und hintern Wagen sind 3 m lange Windschneiden gegeben. Jeder Wagen läuft auf acht Rädern von 1 m Durchmesser, deren vier an jedem Wagenende in einem Rahmen vereinigt sind. Die Räder haben auf beiden Seiten einen Spurkranz. Ein Zug fafst 176 Reisende, denen alle erdenklichen Bequemlichkeiten geboten werden.

Die Bahn ist als Hochbahn gedacht, jedenfalls ist die Lage im Gelände ausgeschlossen; der für solche Geschwindigkeit ungenügende Erddamm wird durch einen Mauerkörper ersetzt, dessen Krone etwa 8 m hoch liegt, oder durch Unterbauten in Eisen oder Eisenbeton. Beim Einlaufe in grofse Städte hebt sich die Bahn über die höchsten Gebäude, sie ist also nicht an Strafsenzüge gebunden.

Da der Luftdruck neben dem mit 200 km fahrenden Zuge so stark ist, dafs er die Streckenmannschaft vom Bahndamme schleudern würde, ist zwischen den beiden Gleisen ein um 1,5 m vertiefter Gang von 2,5 m Breite vorgesehen, in dem kleine Arbeitswagen mit Benzinmaschinen oder Speicherbetrieb laufen. Dieser tiefer liegende Gang bedingt bei Wegekreuzungen umso höhere Lage der Bahnkrone.

Die Streckensicherung erfolgt durch Blockstationen; die Sichtsignale befinden sich im Führerstande, der Führer hat das Signal zurückzumelden und die Blockstation hat, sobald sie eine Falschmeldung erkennt, den Zug durch Entziehung des Stromes anzuhalten.

Weichen kommen fast nicht vor, jede Linie läuft ununterbrochen durch, die Zubringer legen sich mit Schleifenschlufs zum Umsteigen in gleicher Höhe an die Hauptbahnen an, oder kreuzen sie in verschiedener Höhe. Der Übergang von einer Linie zur andern erfolgt ausschliefslich durch Umsteigen, das bei verschiedener Höhenlage durch einen eigenartig ausgebildeten Fahrstuhl sehr erleichtert ist. Dieser ist, wie der mittlere Wagen im Zuge, 30 m lang und 4 m breit, er stellt sich genau neben den Mittelwagen des eben eingelaufenen Zuges und empfängt durch eine Mitteltür die Reisenden, die sich schon vorher in einem grofsen Wandelraume ihres Wagens gesammelt haben; die zum Zuge zu befördernden Reisenden besteigen den Fahrstuhl in der Wartehalle und treten an den Enden des Mittelwagens in den Zug über. Jetzt stellt sich der Fahrstuhl, der vor- und rückwärts, seitlich und lotrecht verschoben, und zum Anschlusse an die Richtungen zweier sich kreuzender Bahnen auch gedreht werden kann, neben den Zug der Anschlufsbahn und gibt die umsteigenden Reisenden hier an den Mittelwagen ab, von wo sie sich über den Zug verteilen. Diese ganze Art des Verkehres bedingt, dafs die Anschlufszüge ganz genau zusammentreffen.

Während so alle betriebstechnischen Fragen recht eingehend behandelt werden, ist die Frage der Kosten so gut wie gar nicht berührt. Baukosten, Fahrpreise, Verzinsung und Gewinn, die doch festgestellt werden müfsten, ehe man an die Möglichkeit einer solchen, alles Bestehende umwerfenden Neuerung denken könnte, bleiben unerörtert.

Q.

*) Organ 1909, Seite 321.

**) Organ 1908, Seite 49.

Elektrischer Betrieb auf der Neuyork-, Neuhaven- und Hartford-Bahn.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen, April 1909, S. 185. Mit Abb.)

Zur Beförderung eines aus 21 schweren Wagen gebildeten Zuges verwendet die Neuyork-, Neuhaven-, und Hartford-Bahn drei Wechselstrom-Lokomotiven von je 1000 P.S. Leistung, die mittels Vielfachsteuerung von einem Führer gesteuert werden. Jede Lokomotive kann eine Zuglast von 180 t befördern, die drei Lokomotiven entwickeln am Zughaken eine gröfste Zugkraft von 27 270 kg. Bei 10 000 Volt Fahrdrahtspannung beträgt die höchste Zuggeschwindigkeit 112 km/St.

—k.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Regierungs- und Baurat Hoogen, Mitglied der Eisenbahndirektion in Elberfeld, ist zur Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten nach Berlin berufen; dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Baumgarten in Köln ist die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 daselbst übertragen; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Friedrich Meyer in Königsberg i. Pr. und Menne in Allenstein sind zu Vorständen der daselbst neu errichteten Bauabteilungen bestellt.

Versetzt: Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Johlen, bisher in Königsberg i. Pr., nach Wehlau als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung und die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Gölsdorf, bisher in Magdeburg-Neustadt, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Hannover und Berndt, bisher in Kattowitz, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Posen.

Verliehen: den Regierungs- und Bauräten Siegfried Fraenkel die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Erfurt, Gadow die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Bromberg und Post die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Saarbrücken; den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Rudow die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Magdeburg, Seyffert die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Saarbrücken, Jacobi in seiner Eigenschaft als Vorstand der Betriebsinspektion 1 Bremen die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Hannover, Heinemann in seiner Eigenschaft als Vorstand der Betriebsinspektion Hamburg die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Altona, Rose die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 3 in Hagen und Simon die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 4 in Essen a. d. R.; den Eisenbahnbauinspektoren Krause die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion in Delitzsch, Krohn die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Königsberg i. Pr., Grabe die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Eberswalde, Rutkowski die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion in Recklinghausen, Gaedke die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Tilsit, Jaeschke die Stelle des Vorstandes der Maschinen-Inspektion in Bentschen, Chelius die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in St. Wendel, Hansmann die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion 1 in Münster i. W. und Proske die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Bromberg.

Ernannt zu Eisenbahn-Bauinspektoren: die Regierungs-Baumeister des Maschinenbaufaches Cohen in Köln, Freund in Altona, Huber in Münster i. W., Student in Aachen, Peter, Lorenz und Ackermann in Berlin, Stallwitz in Köln und Cramer in Hannover.

Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen.

Ernannt: Geheimer Baurat von Bose in Strafsburg zum Oberbaurat und Vorstande der Abteilung der Generaldirektion; Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Reiffen, bisheriger Hilfsarbeiter der Generaldirektion zu ihrem Mitgliede und zum Regierungs- und Baurat; Eisenbahn-Bauinspektor Bergmann in Strafsburg zum Vorstande der Maschineninspektion Luxemburg.

Versetzt: Eisenbahn-Bauinspektor Baurat Baltin von Luxemburg nach Strafsburg als stellvertretender Vorsteher des maschinentechnischen Bureaus und Hilfsarbeiter der Generaldirektion.

In den Ruhestand getreten: Oberregierungsrat Franken in Strafsburg. — Aus Anlafs der Versetzung in den Ruhestand ist dem Eisenbahn-Bauinspektor Baurat Beyerlein in Strafsburg der Charakter als Geheimer Baurat verliehen worden.

Sächsische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Heidrich, Bauamtmann bei der Bauinspektion Chemnitz II zur Bauinspektion Altenburg I.

Kaschau-Oderberger Eisenbahn.

Befördert: Éder, tit. Oberinspektor, Leiter der Fachabteilung für Maschinenwesen, zum Oberinspektor; die Inspektoren 2. Klasse: Kraliczek, v. Ostheim, Stoltz und Wünscher zu Inspektoren 1. Klasse; die Inspektoren 3. Klasse Szabó, Karácsonyi, Szigeti und Nógrády zu Inspektoren 1. Klasse; die tit. Inspektoren Hoffmann und Filla zu Inspektoren; der Oberkontrolor 2. Klasse Kinel zum Oberkontrolor 1. Klasse; der Oberingenieur 3. Klasse Balogh zum Oberingenieur 2. Klasse; der tit. Oberkontrolor Pallós zum Oberkontrolor; der pensionierte Oberkontrolor Virányi wurde in derselben Eigenschaft reaktiviert.

Verliehen: den Inspektoren Fischer und Palesco der Titel eines Oberinspektors; den Oberingenieuren Lux, Dr. Cenner und Schletter, sowie den Oberkontroloren Klug und Farkas der Titel eines Inspektors; den Kontroloren Dobránszky, Olejnik und Leitner der Titel eines Oberkontroloren.

Ernannt: der Inspektor Nógrády zum Vorstande der Verkehrs-Fachabteilung der Generaldirektion.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Direktionsrat Eickemeyer in Neustadt a. H. an die Neubauinspektion Zweibrücken als deren Vorstand; Direktionsassessor Schultheifs in Bad Reichenhall an die Betriebs- und Bauinspektion Amberg als deren Vorstand; Direktionsassessor Kober in München an die Bahnstation Bad Reichenhall als deren Vorstand und Oberbauinspektor der Neubauinspektion Neustadt a. H. Chormann in Kaiserslautern als Direktionsrat an die Neubauinspektion Kaiserslautern als deren Vorstand.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Druckminderungsventil als Bremskraftregler.

D.R.P. 210592. A. Th. Johnson in Tonopah, V. St. A.

Hierzu Zeichnungen Abb. 16 bis 20 auf Tafel LIV.

Die Erfindung betrifft ein zwischen Leitung und Steuerventileinlafs geschaltetes Druckminderungsventil als Bremskraftregler, durch das bei leeren oder leicht beladenen Fahrzeugen der den Hülfsluftbehälter zuzuführende Druck herabgemindert wird. Das Abspannventil ist mit Rohrleitungsauslässen vereinigt, die als Bremsbeschleuniger wirken und von dem Ventile gesteuert werden. Die Rohrleitungsauslässe sind so angeordnet, dafs sie auch wirksam bleiben, wenn das Abspannventil bei schwer beladenen Fahrzeugen ausgeschaltet ist.

Das Abspannventil ist zwischen die Hauptleitung und das



die Verbindung zwischen Hülfsluftbehälter und Bremszylinder regelnde Steuerventil geschaltet (Abb. 16, Taf. LIV). Der Zugang 16 von der Hauptleitung zum Abspannventile ist ständig offen, während der zum Steuerventile führende Auslafs 16[1] mittels des Dreiweghahnes 13 abschliefsbar ist. Das Abspannventil (Abb. 17 bis 20, Taf. LIV) besteht aus den auf der gemeinsamen Kolbenstange 5 sitzenden Kolben 3 und 4 von verschiedenem Querschnitte. Der Steuerschieber 6 öffnet und schliefst den Verbindungskanal 7 und den Rohrleitungsauslafs 8. Der Kanal 7 verbindet die Schieberkammer 1 mit der Steuerkammer 2 des Kolbens 4, die durch den Kanal 15 mit der Steuerkammer des Steuerventiles in Verbindung steht, und besitzt einen gröfsern Querschnitt als der Füllkanal 15. Ein auf der Kolbenstange 5 sitzender zweiter Schieber 9 öffnet und schliefst die Rohrleitungsauslässe 10 und 11. Durch den engen Kanal 10 kann eine allmälige Druckminderung in der Kammer 2 des Steuerventiles herbeigeführt werden, während die Steuerkammer durch den weiten Kanal 11 rasch entlüftet werden kann. Der Raum 20 zwischen den Kolben 3 und 4 hat einen Auslafs 19 zur Aufsenluft. Eine stofsweise Bewegung der Kolben 3 und 4 wird durch Schraubenfedern 17 und 18 verhindert, die zugleich dazu dienen, die Kolben und Schieber für gewöhnlich in der Abschlufsstellung zu halten (Abb. 18, Taf. LIV). Der Umlaufkanal 12 dient dazu, bei entsprechender Einstellung des Dreiweghahnes 13 eine Verbindung von der Hauptleitung zum Steuerventile herzustellen. Bei leeren oder leicht beladenen Wagen nimmt der Dreiweghahn die Stellung nach Abb. 17, Taf. LIV ein, so dafs Leitungsluft nur auf dem Wege über das Abspannventil zum Steuerventile gelangen kann, während das Abspannventil bei schwer beladenen Wagen durch den Dreiweghahn 13 ausgeschaltet und dafür die Verbindung der Leitung mit dem Steuerventile durch den Kanal 12 herbeigeführt wird.

Befindet sich das Abspannventil in der Ruhestellung (Abb. 18, Taf. LIV) und steht der Dreiweghahn 13 in der Stellung nach Abb. 17, Taf. LIV, so treibt die aus der Hauptleitung bei 16 in die Schieberkammer eintretende Prefsluft den Kolben 3 zuerst in die Lösestellung (Abb. 17, Taf. LIV), so dafs die Verbindungsleitung 7 durch den Schieber 6 freigelegt wird. Prefsluft tritt dann durch den Kanal 7 so lange zur Steuerkammer 2 des Kolbens 4 und durch den Kanal 15 zum Steuerventile über, bis Druckausgleich in beiden Kammern eintritt, worauf der Schieber 6 in die Ruhestellung (Abb. 18, Taf. LIV) zurückkehrt. Dadurch wird der dem Hülfsluftbehälter über das Steuerventil zuzuführende Druck in bekannter Weise derart geregelt, dafs er den gewöhnlich herrschenden Arbeitsdruck nicht erreicht. Bei Einleitung einer Betriebsbremsung wird der Druck in der Hauptleitung mittels des Führerbremshahnes vermindert, so dafs auch der Druck in der Schieberkammer 1 sinkt und der Schieber 6 unter dem Überdrucke in der Kammer 2 in die Bremsstellung (Abb. 19, Taf. LIV) gelangt, in der der Auslafs 10 freigelegt wird, so dafs vor dem Kolben des Steuerventiles eine Druckminderung eintritt, die den Kolben in die Betriebsbremsstellung umschlagen läfst.

Zum Lösen der Bremsen wird der Druck in der Hauptleitung wieder erhöht, so dafs das Druckregelventil in die Stellung nach Abb. 17, Taf. LIV zurückkehrt und den Kanal 7 freilegt, wodurch auch das Steuerventil in die Lösestellung zurückgelangt. Hierauf nimmt die Steuerung selbsttätig ihre Ruhestellung wieder ein (Abb. 18, Taf. LIV). Auf diese Weise wirkt das Abspannventil zugleich als Bremskraftregler.

Bei Vornahme einer Notbremsung gelangt die Steuerung 3, 4 sofort in die Notbremsstellung (Abb. 20, Taf. LIV), in der die Rohrleitungsauslässe 8 und 11 voll geöffnet sind, so dafs das Steuerventil in die Notbremsstellung umsteuert. Durch die Anordnung des Auslasses 8 werden stofsfreie Bremsungen ermöglicht, und die zu schnelle Rückkehr des Regelventiles in die Ruhestellung wird verhindert.

Wird ein Steuerventil durch Schadhaftwerden in die Notbremsstellung umgesteuert, so wird das zugehörige Abspannventil durch das Fallen des Druckes in der Steuerkammer 2 in die Lösestellung (Abb. 17, Taf. LIV) bewegt und dadurch das Steuerventil in die Lösestellung zurückgebracht. Da der Kanal 7 einen verhältnismäfsig kleinen Querschnitt hat, so erfolgt der Druckluftübertritt nicht so schnell, dafs eine plötzliche Druckminderung in der Hauptleitung eintritt und noch andere Steuerventile umgesteuert werden.

Bei schwer beladenen Wagen wird das Abspannventil durch den Dreiweghahn 13 ausgeschaltet, so dafs die Prefsluft durch den Kanal 12 im Drucke ungemindert dem Hülfsluftbehälter zugeführt wird. Da hierbei die Verbindung zwischen der Schieberkammer 1 und der Hauptleitung bestehen bleibt, so wird die Steuerung der Rohrleitungsauslässe 8 und 10 nicht beeinflufst; diese wirken vielmehr bei Einleitung einer Betriebs- oder Not-Bremsung in der erläuterten Weise. G.

Dampfturbinen-Lokomotive mit Dampfniederschlag.

D.R.P. 209578. P. L'Orange in Mannheim.

Hierzu Zeichnung Abb. 21 auf Tafel LIV.

Die Erfindung verwendet den Abdampf der gewöhnlichen Lokomotive zum Betriebe einer angehängten Turbinenlokomotive mit Dampfniederschlag.

Abb. 21, Taf. LIV veranschaulicht eine Ausführungsform der Erfindung.

Der Abdampf der gewöhnlichen Lokomotive strömt durch das Rohr a über den Tender nach dem Turbinenwagen. Hier tritt er in die Turbine b und geht dann in die unter dieser befindliche Niederschlagsvorrichtung d. Die Pumpe e schafft die Luft ins Freie und das niedergeschlagene Wasser in den Tender. Die Umlaufpumpe f saugt das Kühlwasser durch die Niederschlagvorrichtung und drückt es durch das Rohr h in den obern Raum, von dem es über Rieselflächen seitlich dem Luftstrome entgegen nach unten rieselt, bei k sich in seitlichen Längskanälen sammelt und von diesen zurück in die Niederschlagvorrichtung fliefst. Die Kühlluft tritt bei k durch nach vorn geöffnete Spalten ein, streicht zwischen den Rieselflächen nach oben und entweicht erwärmt und mit Feuchtigkeit gesättigt durch die nach hinten geöffneten Spalten bei i (Abb. 3). Die Turbine treibt den Stromerzeuger c, durch dessen Strom die Triebmaschinen g in Bewegung gesetzt und die Wagen erleuchtet werden. Zur Anfachung des Feuers in der vordern Lokomotive ist mangels des Abdampfes ein besonderer Bläser anzubringen. G.

Bücherbesprechungen.

Ein neues Schnellbahnsystem. Vorschläge zur Verbesserung des Personenverkehres von August Scherl. Druck und Verlag von August Scherl. Berlin 1909.

Der Verfasser geht von der Voraussetzung aus, dafs die Fahrgeschwindigkeit bei zweischienigen Eisenbahnen mit Dampfbetrieb nicht über 100 km/St. gesteigert werden könne, und dafs daher solche Bahnen der Forderung der Gegenwart von 200 km/St. für Hauptbahnen nicht mehr gewachsen seien. Seine Vorschläge gehen dahin, Güter- und Reisenden-Verkehr durchaus zu trennen und für letztern Bahnen 1., 2. und 3. Ordnung mit 200, 120 bis 160 und 30 bis 60 km/St. zu schaffen. Er erblickt die einzige Möglichkeit, die gestellte Aufgabe zu lösen, in der Einführung einschieniger Standbahnen mit elektrischem Antriebe und will die Wagen mit Kreiseln ausrüsten, um die Standsicherheit der labil gestützten Fahrzeuge zu sichern, wie bei der Brennan-Bahn.*) Er stellt spätere Veröffentlichungen von dahinzielenden Versuchen in Aussicht und läfst bis dahin den Leser in Zweifel, wie die Standsicherheit des Wagens im Falle beabsichtigter oder zufälliger Unterbrechung der Stromzuführung aufrecht erhalten werden soll. Die Kostenfrage dieser sehr grofszügig gedachten Umwandelung unserer seitherigen Dampfbahnen wird nur flüchtig und ungenügend berührt. Mitteilungen technisch bemerkenswerter Einzelheiten aus dieser Schrift geben wir auf Seite 318 dieses Heftes. Q.

Erinnerungsschrift zum 25 jährigen Bestehen der elektrotechnischen Abteilung der Maschinenfabrik Efslingen in Cannstatt und der württembergischen Gesellschaft für Elektrizitätswerke A.-G. in Efslingen.

Das schön ausgestattete Heft bringt lebensvolle Darstellungen der Erzeugnisse aus den verschiedensten Arbeitszweigen, wir führen an: Stromerzeuger und Triebmaschinen, Lampen, Drehscheiben, Schiebebühnen, Hebezeuge, Entstaubungsanlagen, Arbeitsübertragung für die verschiedensten Zwecke. Die Darstellungen geben ein erfreuliches Bild reicher Tätigkeit.

Die Fernsprechtechnik der Gegenwart ohne die Selbstanschlufssysteme. Von C. Hersen und R. Hartz, Telegraphen-Ingenieure bei der Telegraphen-Apparat-Werkstatt des Reichspostamtes. Erste Lieferung. F. Vieweg und Sohn, Braunschweig 1909. Preis 2,5 *M.*

Die 64 Oktavseiten mit engem Drucke umfassende Lieferung ist die erste von zehn das ganze Werk bildenden. Darstellung und Ausstattung dieses Anfanges berechtigen zu der Erwartung, dafs das Werk eine wertvolle Bereicherung des Bücherschatzes seines Gebietes bilden wird.

Österreichische Patente. Alphabetisches Sachverzeichnis über sämtliche bis 31. Dezember 1908 in das Patentregister eingetragenen Patente. 2. Teil des Jahreskataloges des k. k. Patentamtes für das Jahr 1908. Lehmann & Wentzel (P. Krebs), Wien I, Kärntnerstrafse 30. Preis 1 K.

Das österreichische Patentamt bietet in dieser sehr übersichtlich geordneten Zusammenstellung aller in Österreich erteilten Patente ein wertvolles Mittel, um sich schnell über den Stand der Patenterteilung zu unterrichten. Jeder am Patentwesen beteiligte weifs, welche Mühe mit der Nachforschung nach vorhandenen Patenten verknüpft ist, und wird dieses sehr billige und wirksame Hülfsmittel mit Freude begrüfsen.

*) Organ 1908, S. 49.

Stadtbahnen. Zur Entwickelung unserer Grofsstädte, mit besonderer Berücksichtigung Berlins. Verlag R. Boll, Berlin N.W., Georgenstr. 23.

Unter dem Leitspruche »Lasciate ogni speranza« veröffentlicht ein Verfasser unter dem Decknamen »Ekkehard« eine kleine Druckschrift über das städtische Verkehrswesen, insbesondere in Berlin.

Die Schrift wendet sich unseres Erachtens mit Recht gegen die übertriebene Wertschätzung, die die Untergrundbahnen zur Zeit erfahren, und gegen die dadurch geschaffenen ungesunden wirtschaftlichen Grundlagen der städtischen Schnellbahnnetze.

Die unbedingte Bevorzugung der Untergrundbahnen hat den Erfolg, dafs die Gesellschaften trotz Belastung der Gemeinden mit zu hohen Fahrpreisen doch zu keiner erspriefslichen Entwickelung gelangen, und dafs nur Bahnen in der Richtung schon vorhandener starker Verkehrströme gebaut werden, nicht aber solche, die auch bei zunächst bescheidenen Einnahmen belebend auf neue Verkehrsverbindnngen einwirken können.

Der Mahnruf wird erhoben zu Gunsten billiger überirdischer Anlagen, die ja den spätern Ausbau von Untergrundstrecken nach Entwickelung des Verkehres nicht ausschliefsen. Wir sind der Ansicht, dafs hier ein jetzt ungerecht behandeltes Mittel zur Hebung der Wohnungsnot breiter Kreise der grofsstädtischen Bevölkerung richtig beleuchtet wird und empfehlen die Schrift allgemeiner Beachtung.

Über Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen von Oberbahnmeister Gollimer, Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona. Leipzig, Hachmeister und Thal. Preis 1,0 *M.*

Die Arbeit, ein Sonderdruck aus »Der Elektrotechniker«, gibt die physikalischen Grundlagen und Berechnungsbeispiele für die Verfahren zur Bestimmung von Bruchstellen in elektrischen Leitungen durch Widerstandsmessung, insbesondere für die Siemenssche Kabelmefsschaltung, und zeigt, mit welcher Schärfe man heute die Fehlerstellen vom Ende her bestimmen kann. Die Arbeit ist ein guter Führer auf diesem Gebiete.

Statistische Nachrichten und Geschäftsberichte von Eisenbahn-Verwaltungen. Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Rechnungsjahr 1907. Herausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereines. LVIII. Jahrgang, Berlin 1909.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 18. Heft. 1909. 15. September.

Verbesserung der Schwingensteuerungen für wirtschaftliche Ausnutzung hochgespannten Dampfes.*)

Von **R. Lindner**, Finanz- und Baurat in Dresden.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 11 auf Tafel LV und Abb. 1 bis 8 auf Tafel LVI.

Die Schwingensteuerungen gehören bekanntlich in die Klasse der vollkommenen und zugleich einfachen Umsteuerungen, da sie bei nur einem Schieber eine veränderliche Zylinderfüllung in allen Füllungsgraden und zugleich eine wirtschaftliche Dampfarbeit innerhalb der kleineren Füllungen gestatten.

In ihrer Anwendung bei Lokomotiven müssen sie zur Ermöglichung sofortigen und kräftigen Anziehens aus allen Kurbellagen Zylinderfüllungen von 75 bis 80 % des Kolbenweges gestatten, damit der Kolben der einen Kurbel noch vollen Antriebsdampf zugeführt erhält, wenn die andere den toten Punkt erst wenig überschritten hat.

Zur wirtschaftlichen Ausnutzung hochgespannten Dampfes ist nun die Anwendung starker Dampfdehnung, also geringer Füllungsgrade beim Fahren erforderlich. Hieraus ergibt sich eine reichliche Bemessung der Zylinder. Die Grenze liegt in der Überschreitung der Radreibung durch die bei höherer Füllung sich ergebende Zugkraft.

Bei dem mit voll ausgelegter Steuerung zu bewirkenden Anfahren tritt nun in den Abschnitten des gemeinschaftlichen Anziehens beider Kolben und zwar ansteigend vom Beginne dieses Abschnittes an ein auf Maschine und Kessel schädigend wirkendes Radschleudern ein, sobald der Dampf den Kolben ungedrosselt zugeführt wird.

Eine Verbesserung im Anfahren wird demnach eintreten, wenn die Erhöhung der Anzugkraft über die Radreibung in den Abschnitten gemeinschaftlichen Anziehens vermieden wird, und zwar ohne Drosselung des Dampfes vom Regler aus.

Das Fahren mit kleinen Zylinderfüllungen kann bei den gebräuchlichen Steuerungseinrichtungen nur mit kleinen Kanaleröffnungen erfolgen, da eine Vergröfserung der Schieber bei höheren Kolbengeschwindigkeiten meist nicht angängig ist. Überdies verbietet auch die Wahrung ruhigen Arbeitens der Steuerung bei Anwendung gröfserer Füllungen die Verwendung zu grofsen Schieberhubes bei schnellaufenden Maschinen.

Für das Fahren empfiehlt es sich deshalb, die grofsen, nur für das Ingangsetzen bestimmten Zylinderfüllungen von etwa 60 bis 80 % des Kolbenweges ganz auszuschalten und einen mäfsig grofsen, den ruhigen Gang der Steuerung bei regelmäfsiger Schwingenlänge noch gewährleistenden Schieberhub von etwa 120 bis 130 mm anzuwenden.

Bei Anwendung dieses bislang für die gröfsten Füllungen von 80 % und darüber gebräuchlichen Schieberhubes für etwa 60 % Füllung werden bei gleichzeitiger Anwendung gröfserer äufserer Deckung des Schiebers für die kleineren Füllungen gröfsere Kanaleröffnungen und überdies gröfsere Schieberwege erreicht.

Die Ausschaltung der Füllungen von über 60 % bedingt nun, um das Ingangsetzen mit voll ausgelegter Steuerung aus allen Kurbelstellungen zu gewährleisten, ein Nachfüllen des Zylinders mit abgespanntem Dampfe bis zur Füllung von 80 % und darüber, wie dies schon bei der in grofsem Umfange ausgeführten Anfahreinrichtung für Verbundlokomotiven des Verfassers*) geschieht.

Dies wird bei der verbesserten Schwingensteuerung durch einen besondern kleinen Schieber erreicht, der dem Dampfeinlafskanale nach dessen Überdeckung durch den Hauptschieber noch frischen, aber durch die kleine Zugangsöffnung abgespannten Dampf zuführt.

Der einfachste Fall der Anordnung des kleinen Schiebers für die grofsen Anziehfüllungen ist bei der Einscheibensteuerung wie der von Heusinger oder der von Joy, und hier in der Ausführung des Hauptschiebers als Kolbenschieber gegeben, sodafs der kleine in den Hauptschieber einzubauende Schieber unmittelbar mit dem vorhandenen Voreilhebel verbunden werden kann.

In dieser Anordnung (Abb. 1, 2, 9 und 10, Taf. LV) wirkt der kleine selbstdichtende Kolbenschieber auf die Bohrungen m und n in der Weise, dafs er bei Deckung des Ein-

*) D. R. P. Nr. 177698 und Auslandspatente.

*) Organ 1898, S. 206.

laſskanales durch den Hauptschieber die eine Bohrung m, und damit die Zuströmung von Dampf nahezu bis zum Beginne des Dampfaustrittes offen hält, sowie in dem folgenden Dampfverdichtungsabschnitte der Gegendruckseite die andere Bohrung n verschlieſst und hierdurch die Zuströmung von Frischdampf verhindert.

Soll hingegen beispielsweise eine Zweischeibensteuerung, und zwar nach Abb. 3 und 4, Taf. LV eine Allan-Steuerung mit innerem Schieberantriebe durch zweimittige Scheiben und äuſserem Kolbenschieberantriebe, auf die neue Dampfverteilung eingerichtet, und dabei der kleine Nachfüllschieber in einem besondern Gehäuse angeordnet werden, so muſs der Verteilungsschieber für voll ausgelegte Steuerung und gröſsten Schieberhub bei 60 % Füllung abschlieſsen, die Nachfüllung durch den kleinen Schieber muſs aber bis zu der bislang bei voll ausgelegter Steuerung eingetretenen Füllung erfolgen. Daher müssen der Hauptschieber entsprechend gröſsere Einlaſsdeckung und die ebenfalls beizubehaltenden zweimittigen Scheiben gröſsere Voreilwinkel erhalten. Da nun der in einem besondern kleinen Gehäuse laufende kleine Nachfüllschieber für sicheres Anfahren Füllungen bis zu 80 % geben muſs, so bedarf er einer gegen den Hauptschieber ganz erheblich kleinern Einlaſsdeckung und eines entsprechend verminderten Voreilwinkels, was durch einen besondern Voreilhebel für den kleinen Schieber erreicht wird. Die veränderte Anordnung ist aus Abb. 3 und 4, Taf. LV zu ersehen, wo der Hauptschieber der Deutlichkeit halber als Muschelschieber und der Rohrspiegel des kleinen Nachfüllschiebers im Zylinderkanalgerippe liegend dargestellt sind. Die wirklichen Ausführungen zeigen Abb. 5 und 6, Taf. LV. Der kleine Schieber schlieſst hier die Dampfzutrittsbohrung n bei etwa 80 % (Abb. 4, Taf. LV), noch ehe der Dampfauspuff durch die Hauptschiebermuschel bei etwa 90 % freigegeben wird.

Die ursprüngliche und die neue Dampfverteilung dieser Allan-Steuerung sind in Zeuner'schen Schaulinien in Abb. 7 und 8, Taf. LV für den Vorwärtsgang bei gröſster Füllung, 30 % Füllung und kleinster Füllung bei Totlage der Steuerung dargestellt; die Hauptverhältnisse der ursprünglichen und abgeänderten Steuerung zeigt Zusammenstellung I.

Aus dieser Zusammenstellung sind die Gleichheit der gröſsten Schieberwege, der voll ausgelegten Steuerungen, sowie die vergröſserte Kanaleröffnung und die geringere Schieberhubveränderlichkeit der abgeänderten Steuerung ersichtlich.

Die Schaulinien (Abb. 7 und 8, Taf. LV) geben gleichzeitig die Radreibung Z, sowie die gröſsten Anziehkräfte K zwischen Schienen und Rädern bei Beginn der Raddrehung aus allen Kurbellagen in Richtung der beiden im Schaubilde zusammengeklappten Kurbeln, wobei die Zylinder unter 90° verstellt eingefügt sind. Die Kolbenkraft ist bei 12 at zu 20000 kg angenommen, die Radreibung zu $^1/_5$ der Triebrad- und Kuppelrad-Belastung.

In den Abschnitten des gemeinsamen Anziehens beider Kurbeln wächst bei gewöhnlicher Steuerung (Abb. 7, Taf. LV) das Moment der Umtriebskraft im Falle unvorsichtigen Öffnens des Eingangsreglers so weit, daſs es das der Radreibung ganz erheblich überschreitet, während bei der Steuerung mit Hülfschieber (Abb. 8, Taf. LV) der Druck durch die kleinen Schieberbohrungen nur langsam, aber für das Anziehen rasch genug anwächst und die Gefahr des Radschleuderns in wirksamer Weise abschwächt. Vom Beginne der Raddrehung ab bleiben die Bohrungen m und n wegen ihrer Kleinheit, wegen des vom Zylinder her entgegenwirkenden Dehnungsdruckes, wegen ihrer bei abnehmender Füllung durch die Kanalkanten zunehmenden Verengung und wegen der schlieſslichen Absperrung in der Totlage der Steuerung unwirksam, weshalb ihr Vorhandensein schon bei geringer Kolbengeschwindigkeit in den Dampfdruck-Schaulinien nicht nachgewiesen werden kann.

Zusammenstellung I.

Dampfverteilung		ursprüngliche Abb. 7, Tafel LV	neue Abb. 8, Tafel LV
Einlaſsdeckung des Hauptschiebers mm		25	35
Auslaſsdeckung des Hauptschiebers mm		0	0
Einlaſsdeckung des kleinen Schiebers mm		—	12
Voll ausgelegte Steuerung	Hauptschieberhub . . . mm	125	125
	Zylinderfüllung durch den Hauptschieber . . . . %	82	62
	Zylinderfüllung durch den Hülfsschieber . . . . . %	—	62 bis 87
30 % Füllung	Hauptschieberhub . . . mm	64	88
	Eröffnung des Dampfeintrittskanales für den Dampfeintritt . . . . mm	7	9
Hauptschieberhub in der Totlage der Steuerung . . . . mm		58	78
Unterschied zwischen dem kleinsten und gröſsten Schieberhube . . . . mm		67	47
Eröffnung des Dampfeintrittskanales für den Dampfaustritt bei Beginn des Kolbenschubes für alle Füllungen mm		29	39

Im Übrigen zeigt die Anzugskraftlinie der neuen Dampfverteilung (Abb. 8, Taf. LV) im Vergleiche zu der gewöhnlichen nach Abb. 7, Taf. LV den angestrebten, gegenüber der Radreibung sehr gleichmäſsigen Verlauf.

Die Abb. 5, 6, 9 und 10, Taf. LV, sowie Abb. 1, Taf. LVI zeigen verschiedene Ausführungen der Anordnung des kleinen Hülfschiebers:

Abb. 9, Taf. LV den Hülfschieber im nicht aufgeschnittenen Kolbenschieberringe,

Abb. 10, Taf. LV den Hülfschieber im aufgeschnittenen, schwach federnden Kolbenschieberringe,

Abb. 1, Taf. LVI den Hülfschieber im Flachschieber,

Abb. 5 und 6, Taf. LV den Hülfschieber vom Hauptschieber getrennt.

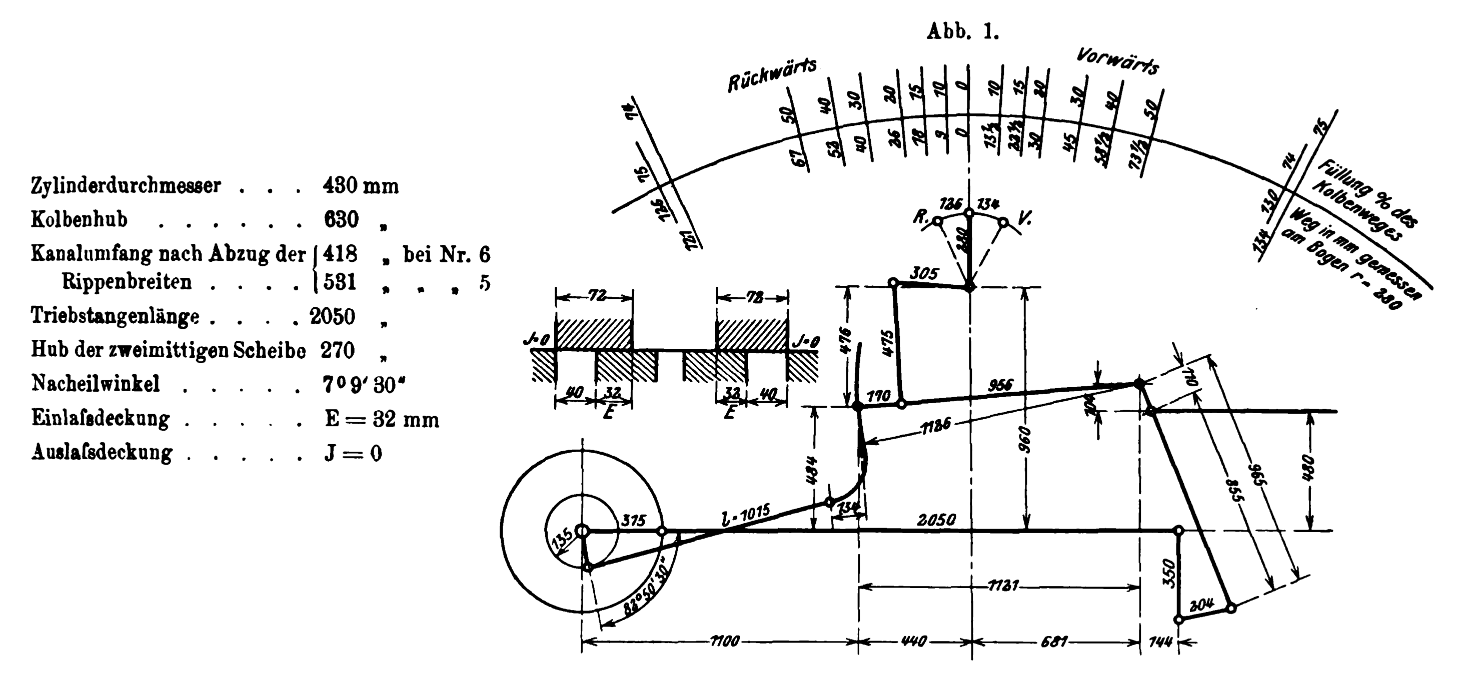
Vergleichsweise sind in Zusammenstellung II (S. 326) die Steuerungsverhältnisse der vierzylindrigen 2 C - Heifsdampf-Lokomotiven der sächsischen Staatseisenbahnen

a) in älterer Ausführungsweise, Steuerungsübersicht A der Lokomotiven Nr. 5 und 6,

b) in neuer Ausführungsweise, Steuerungsübersicht B der Lokomotiven Nr. 1 bis 4

gegenübergestellt.

Abb. 1.



Zylinderdurchmesser . . .	430 mm	
Kolbenhub	630 „	
Kanalumfang nach Abzug der Rippenbreiten	418 „	bei Nr. 6
	531 „	„ „ 5
Triebstangenlänge	2050 „	
Hub der zweimittigen Scheibe	270 „	
Nacheilwinkel	7° 9′ 30″	
Einlafsdeckung	E = 32 mm	
Auslafsdeckung	J = 0	

Steuerungsübersicht A.

2 C - Lokomotiven Nr. 5 und 6 mit alter Steuerung.

			Vorwärts									Rückwärts							
Füllung	%	—	75	74	50	40	30	20	15	10	0	10	15	20	30	40	50	74	75
Voreröffnung	mm	hinten	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		vorn	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Gröfste Eröffnung des Dampfeintrittskanales .	mm	hinten	36,5	34	15	11	8,25	6,25	5,25	4,25	4	4,25	5,25	6	8,25	11	15	32,75	34,5
		vorn	34	32	14,25	10,5	8	6,25	5,25	4,25	4	4,25	5,25	6	8	10,5	14,25	32	33,5
		im Mittel	35.25	33	14,62	10,75	8,12	6,25	5,25	4,25	4	4,25	5,25	6	8,12	10,75	14,62	32,37	34
Mittlere, gröfste Eröffnung für den Dampfeintritt in % des Zylinder-Querschnittes	—	Nr. 6	10,15	9,50	4,21	3,09	2,34	1,80	1,51	1,22	1,15	1,22	1,51	1,73	2,34	3,09	4,21	9,32	9,79
		Nr. 5	12,89	12,07	5,35	3,93	2.97	2,29	1,92	1,55	1,46	1,55	1,92	2,19	2,97	3,93	5,35	11,81	12,43
Gröfste Öffnung des Eingangskanales für den Dampfaustritt . . .	mm	hinten	40	40	40	40	40	38,25	37,25	36,25	36	36,5	37,25	38	40	40	40	40	40
		vorn	40	40	40	40	40	38,25	37,25	36,25	36	36,5	37,25	38	40	40	40	40	40
Füllung	mm	hinten	468	462	309	250	188	125	92	62	33	61	97	128	193	254	316	454	462
		vorn	475	467	320	253	190	127	97	64	41	65	92	124	184	249	314	476	482
Vorausströmung	mm	hinten	578	574	515	489	458	418	390	363	312	365	398	425	465	493	518	572	575
		vorn	580	577	522	494	462	425	392	365	313	361	394	423	466	497	525	582	584
Dampfverdichtung . . .	mm	hinten	50	53	108	136	168	205	238	265	317	269	236	207	164	133	105	48	46
		vorn	52	56	115	141	172	212	240	267	318	265	232	205	165	137	112	58	55
Voreinströmung	mm	hinten	½	½	2	3	5¼	8½	13	18	36	18	13	8¼	5	4	2	1	½
		vorn	½	½	2¼	3¼	5½	9½	14¼	19½	41	19½	15	10	6½	5	2½	1	½
Schieberhub	mm	—	134½	130	93¼	85½	80¼	76½	74½	72½	72	72½	74½	76	80¼	85½	93¼	128¾	132
Steinbewegung	mm	—	26¼	24½	9	6¼	3½	1½	¾	¼	0	1¼	2½	4	5¾	6½	9	16	17½

Zylinderdurchmesser		430 mm
Kolbenhub		630 „
Kanalumfang nach Abzug der Rippenbreiten	Nr. 4	418 „
	„ 3	531 „
Triebstangenlänge		2050 „
Hub der zweimittigen Scheibe		270 „

Nacheilwinkel	7° 9′ 30″
Einlafsdeckung des Verteilung-Schiebers	E = 40 mm
„ am Überströmkanal	e = $8\frac{1}{2}$ „
„ des Nachfüll-Schiebers	c′ = 15 „
Auslafsdeckung des Verteilung-Schiebers	J = 0
Überströmkanal „ „ „	7×20

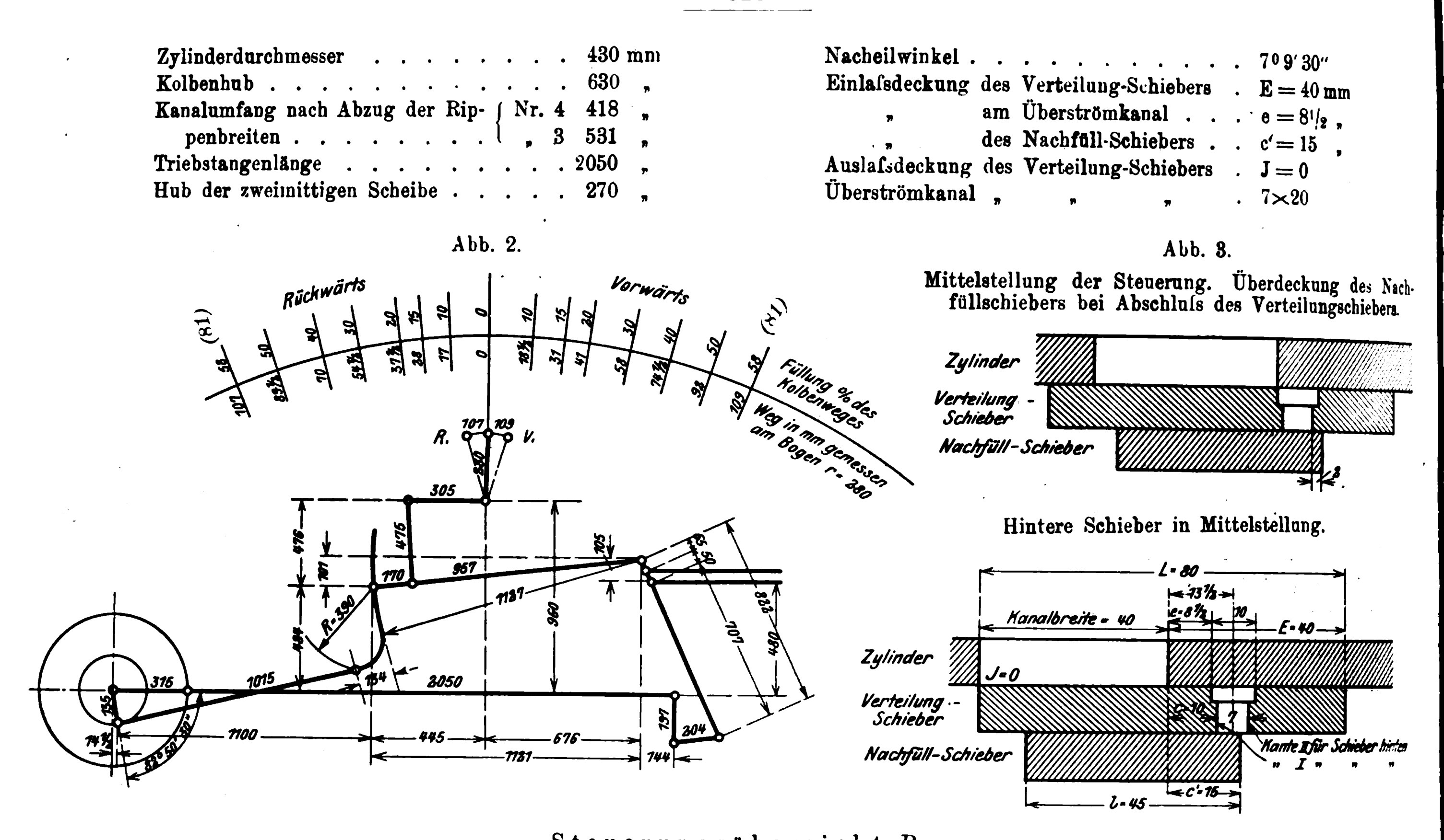


Abb. 2.

Abb. 3.

Steuerungsübersicht B.

2 C-Lokomotiven Nr. 1 bis 4 mit verbesserter Steuerung Bauart Lindner.

			Vorwärts								Rückwärts						
Füllung der Nachfüllvorrichtung mm	K. I	hinten	—	—	—	262	268	274	278	—	276	271	269	263	—	—	—
	K. II	hinten	506	482	450	415	372	343	307	—	318	354	382	426	462	489	514
	K. I	vorn	—	—	—	245	252	261	267	—	265	261	254	250	—	—	—
	K. II	vorn	515	493	459	421	376	344	304	—	310	344	372	422	459	495	523
Füllung des Verteilungs-Schiebers	%	—	58	50	40	30	20	15	10	0	10	15	20	30	40	50	58
Voreröffnung	mm	hinten	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		vorn	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Gröfste Eröffnung des Dampfeintrittskanales	mm	hinten	23	18	13,1	9,5	7	5,75	4,5	4	4,75	5,75	7	10	13,75	18,5	24
		vorn	22,75	17,75	13	9,5	7	5,75	4,5	4	4,75	5,75	6,75	9,25	12,75	17,25	22,5
		im Mittel	22,87	17,87	13,05	9,5	7	5,75	4,5	4	4,75	5,75	6,87	9,62	13,25	17,87	23,25
Mittlere gröfste Eröffnung für den Dampfeintritt in % des Zylinder-Querschnittes	—	Nr. 4	6,58	5,14	3,76	2,73	2,01	1,66	1,30	1,15	1,37	1,66	1,98	2,77	3,81	5,14	6,69
		Nr. 3	8,36	6,53	4,77	3,47	2,56	2,10	1,65	1,46	1,74	2,10	2,51	3,67	4,84	6,53	8,50
Gröfste Öffnung des Eingangskanales für den Dampfaustritt	mm	hinten	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		vorn	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Füllung des Verteilungschiebers	mm	hinten	356	306	246	185	123	92	62	29	62	97	130	197	259	318	363
		vorn	374	323	258	192	129	98	64	30	64	92	122	181	244	313	367
Vorausströmung	mm	hinten	536	516	490	460	424	398	365	318	378	409	434	471	500	524	543
		vorn	544	526	502	471	433	403	366	307	373	405	431	472	503	530	551
Dampfverdichtung	mm	hinten	86	104	128	159	197	227	264	323	257	225	199	158	127	100	79
		vorn	94	114	140	170	206	232	265	312	252	221	196	159	130	106	87
Voreinströmung	mm	hinten	1	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	6	8	14	29	13	8	6	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	2	1
		vorn	1	$1\frac{1}{2}$	3	4	7	9	15	31	15	9	7	4	3	$2\frac{1}{4}$	1
Schieberhub	mm	—	$125\frac{1}{2}$	$115\frac{1}{4}$	106,1	99	94	$91\frac{1}{2}$	89	88	$89\frac{1}{2}$	$91\frac{1}{2}$	$93\frac{3}{4}$	$99\frac{1}{4}$	$106\frac{1}{2}$	$115\frac{3}{4}$	$126\frac{1}{2}$
Steinbewegung	mm	—	16	$12\frac{1}{4}$	7	$4\frac{1}{2}$	2	$1\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	$9\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$

Zusammenstellung II zeigt für die verbesserte Schwingensteuerung die Zunahme des freien Eintrittsquerschnittes um mehr als 20 % und eine Vergröfserung des freien Austrittsquerschnittes zu Beginn des Kolbenschubes um 22,2 % für alle Füllungsgrade. Diese Verbesserung zeigt sich, wie sich aus der Übersicht ergibt, gleichmäfsig für die verschiedenen Schiebergröfsen.

Aufserdem ist der Schieberhub**unterschied** zwischen der gröfsten und kleinsten Füllung bei der neuen Einrichtung wesentlich kleiner, als bei der gewöhnlichen Steuerung und beträgt hier nur

125,5 — 88 = 37,5 mm (Übersicht B),
gegen 134,5 — 72 = 62,5 » (» A),

ein Vorteil, der gleichmäfsigere Schieberabnutzung verbürgt.

In den Abb. 2 bis 7, Taf. LVI sind vergleichsweise Dampfdruck-Schaulinien, die von der Schnellzuglokomotive Nr. 5 mit altem und Nr. 3 mit verkürztem Füllungsbereiche stammen, und bei mittlerer Fahrgeschwindigkeit von 50 km/St., also 3,0 m/Sek. Kolbengeschwindigkeit und gleichem Dampfüberdruck von 12 at aufgenommen sind.

Aus dem Vergleiche geht hervor, dafs die Steuerung von Nr. 3 gegen die von Nr. 5 zu Beginn der Dampfausströmung einen höhern Enddruck im Punkte a ergibt und auch mehr Dampf unter zugleich geringerm Druckabfalle einströmen läfst, sodafs sie, wie die mittlern Arbeitspressungen erkennen lassen, bei gleicher Leistung eine um 5 % kleinere Füllung also eine Dampfersparnis gestattet.

Zu dem gleichen Mehrleistungsergebnisse führen die Versuchsfahrten mit den vier Heifsdampflokomotiven gleicher Gattung Nr. 3 bis 6 am 3. September 1907, 30. März und 1. April 1908 (Abb. 11, Taf. LV und Abb. 8, Taf. LVI).

Zusammenstellung II
der mittleren Eintrittskanaleröffnungen hinten und vorn in qcm bei den verschiedenen Zylinderfüllungen für Vorwärtsgang.

Lokomotive			Füllungen in % des Kolbenweges									Eröffnung des für weitere Ausführung zu 44 mm Weite angenommenen Dampfeintrittskanales in qcm für den Dampfaustritt bei Beginn des Kolbenweges.
			0	10	20	30	40	50	58	75	81	
Nr. 4 mit **neuer** Steuerung	**Kleiner** Kolbenschieber von 160 mm Durchmesser		16,7	18.8	29,3	39,7	54,5	74,4	95,6	1,4	1.4	183,9
Nr. 6 mit **alter** Steuerung			16,7	17,8	26,1	34,0	44,9	60,8	—	147,3	—	150,5
Nr. 3 mit **neuer** Steuerung	**Grofser** Kolbenschieber von 220 mm Durchmesser		21,2	23,9	37,2	50,4	69,3	94,9	121,5	1,4	1,4	233,6
Nr. 5 mit **alter** Steuerung			21,2	22,6	33,2	43,1	57,1	77,7	—	187,2	—	191,2
Lokomotive Nr. 4	Mehreröffnung des Kanales	qcm	0	1,0	3,2	5,7	9,6	13,6	—	—	—	33,4
gegen Nr. 6		%	0	5,6	12,3	16.8	21,4	22,4	—	—	—	22,2 %
Lokomotive Nr. 3		qcm	0	1,3	4,0	7,3	12.2	17.2	—	—	—	42,4
gegen Nr. 5		%	0	5,8	12,0	16,9	21,4	22,1	—	—	—	22,2 %
Im Mittel Nr. 3 und 4 mit neuer Steuerung gegen Nr. 5 und 6 mit alter Steuerung		%	0	5,7	12,15	16,85	21,4	22,25	—	—	—	22,2 %

Von den ermittelten Leistungen sind hier die gegen einander vergleichbaren gegenübergestellt:

a) in Abb. 11, Taf. LV Kieritzsch-Trebanz aus den Fahrten Leipzig-Werdau

Lokomotive Nr. 6 **alte** } Steuerung mit eingeschliffenem kleinen
» » 4 **neue** } Kolbenschieber von 160 mm Durchmesser,

b) in Abb. 8, Taf. LVI Fahrt Leipzig-Reichenbach

Lokomotive Nr. 5 **alte** } Steuerung mit grofsem Ringschieber von
» » 3 **neue** } 220 mm Durchmesser.

Die Fahrten unter a) fanden bei ruhigem Wetter mit den dem regelmäfsigen Betriebe entnommenen, sonst in gleichem Abnutzungszustande befindlichen Lokomotiven an demselben Tage statt.

Die Fahrten unter b) erfolgten dagegen mit besonders in Stand gesetzten Lokomotiven, und weil auf der längern Strecke Leipzig-Reichenbach stattfindend, an verschiedenen Tagen. Für die Lokomotive Nr. 3 waren aber die Verhältnisse ungünstiger, da sie die Fahrt bei Flankenwind, Nr. 5 dagegen bei ruhigem Wetter zurückzulegen hatte.

Alle Versuchszüge wurden von dem Führer gefahren, dem im regelmäfsigen Fahrdienste die Lokomotive Nr. 5 mit gewöhnlicher Steuerung zugeteilt war, der daher diese Lokomotive besser kannte. Eine Anweisung für die Bedienung der neuen Steuerung für die Fahrten der Probezüge war absichtlich nicht gegeben worden. Die Fahrten liefern daher ein verläfsliches Bild der Ergebnisse dieser neuen Steuerung bei ungünstiger Bedienung.

Von den Fahrten mit den Lokomotiven Nr. 4 und 6 ver-

blieben wegen Haltens vor geschlossenen Signalen und wegen Langsamfahrens auf Baustellen an vergleichbaren Fahrtabschnitten nur die in Abb. 11, Taf. LV zusammengestellten. Aus diesen ist zu ersehen, dafs die Lokomotive Nr. 4 mit verbesserter Steuerung den einschliefslich Lokomotive und Tender 433 t schweren Probezug bei geringerer Zylinderfüllung mit höherer Fahrgeschwindigkeit und, wie auch sonst während der ganzen Versuchsfahrt zu beobachten war, mit weniger wechselndem Dampfdrucke befördert hat. Die Wärmestufe des überhitzten Dampfes war bei den Fahrten mit den Lokomotiven Nr. 4 und 6 gleich hoch, etwa 300°, desgleichen auch unterschiedslos der Rauchkammerunterdruck, etwa 85 mm, und der Feuerbüchsunterdruck, etwa 24 mm Wassersäule.

Bei den Fahrten am 30. März und 1. April 1908 mit gleichem Betriebszustande beider Lokomotiven hat die Lokomotive Nr. 3 die höhere Zylinder- und Kessel-Leistung bei höherm, kaum als veränderlich zu bezeichnendem Dampfüberdrucke bei durchschnittlich um 20 % höherm Rauchkammer- und Feuerbüchs-Unterdrucke, sowie um 6 % höherer Dampfüberhitzung ergeben. Abb. 8, Taf. LVI zeigt in den Fahrtabschnitten Leipzig-Altenburg und Göfsnitz-Werdau-Reichenbach deutlich die Überlegenheit der Lokomotive Nr. 3 mit verbesserter Steuerung.

Überdies hat sich auch aus den Schaulinien, die an den bezeichneten Stellen der Geschwindigkeitslinie (Abb. 8, Taf. LVI) aufgenommen sind, die Mehrleistung der Lokomotive mit neuer Steuerung gegen die Vergleichslokomotive bei gleicher Füllung, oder bei gleicher Leistung eine um etwa 5 % geringere Füllung feststellen lassen.

Im Falle gleicher Zylinderfüllung kann überdies der Kessel der Lokomotive mit verbesserter Steuerung wegen erhöhten Blasrohrdruckes bei gleichbleibendem Dampfdrucke mehr leisten, als der Kessel der Lokomotive mit gewöhnlicher Steuerung. Sonach wurde auch durch die Versuchsfahrten in Übereinstimmung mit den sonstigen Beobachtungen eine Erhöhung der Leistung der Lokomotive durch die verbesserte Steuerung festgestellt.

Weiter verdient die Vermehrung der Anfahrbeschleunigung des Zuges, soweit sie nicht auf dem Gefälle, sondern auf der Wagerechten oder Steigung erreicht wurde, hervorgehoben zu werden.

Das Anfahren bei grofser Füllung und gedrosseltem Dampfe veranlafst vermehrten Dampfverbrauch. Diese Gebrauchsweise ist bei der neuen Einrichtung dem Führer entzogen.

Die verbesserte Steuerung hat bei ihrer Ausführung an Hochdruckzylindern vierzylindriger Verbundlokomotiven leichte Herstellung der für die Erzielung der Höchstleistung günstigsten Füllungsverhältnisse ermöglicht und gestattet, die Anfahreinrichtung auf einen mit der Steuerung verbundenen Anfahrhahn zu beschränken.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert die verbesserte Steuerung bei ihrer Einfachheit und Unabhängigkeit von der Bedienung nicht, auch hat sie in der dreijährigen Betriebszeit bei den damit ausgerüsteten Lokomotiven noch keine Störung und Unterhaltungsarbeit erfordert.

Bestimmte, innerhalb längerer Betriebszeit gewonnene durchschnittliche Kohlenverbrauchsziffern können jetzt noch nicht angegeben werden, weil nach mehrjähriger Erfahrung die eingeschliffenen Schieber und selbsttätigen Umlaufventile nach kurzer Zeit zur Undichtheit neigen und deshalb vorerst durch federnde Ringschieber und Umlaufhähne zu ersetzen sind.

Eingleisungsrampen.*)

Mitgeteilt von **Fr. Bock**, Ingenieur in Berlin.

Für das Eingleisen entgleister Fahrzeuge ist unter dem Namen »T.P-Rampe« eine von demselben Zwecke dienenden Vorrichtungen abweichende Stahlgufsrampe in England gesetzlich geschützt, deren Anordnung aus Textabb. 1 und 2 hervorgeht.

Die ältere Russel'sche Rampe liegt mit einem schrägen Flügel auf jeder Seite auf dem Gleise auf, so dafs die einzugleisende Achse von jeder Seite kommen kann. Diese Doppelrampe ist jedoch im Bereiche der Weichen und Kreuzungen nicht verwendbar, weil sie hier nicht auf die unregelmäfsigen Kopfformen der Schiene pafst.

Die T.P-Rampe ist einseitig und kann an allen Stellen des Schienenstranges verwendet werden. Ihr geringes Gewicht erleichtert ihre Heranschaffung und Anbringung.

Um mit der T.P-Rampe einzugleisen, sind eine einfache äufsere und innere Rampe nötig (Textabb. 1); die äufsere wird durch eine vorspringende Zunge im Schienenstuhle festgehalten, die an die Stelle des entfernten Holzkeiles tritt (Textabb. 2), die innere legt sich an den Schienenkopf und wird mittels einer langen Hakenschraube an der Schiene befestigt (Textabb. 1 und 2).

*) Organ 1908, S. 423, Sargent.

Sind beispielsweise die Hinterräder eines Wagens entgleist, so ist es fast unausführbar, ein Paar Doppelrampen über das unter dem Wagen befindliche Gleis zu heben; zwei ein-

Abb. 1.

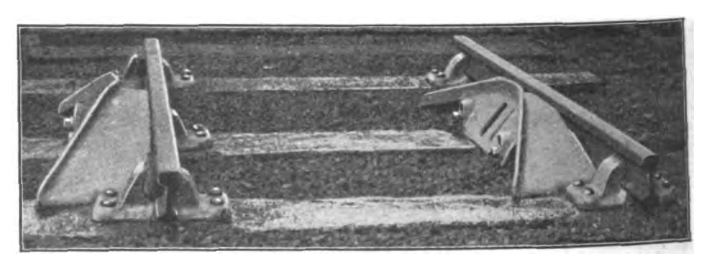
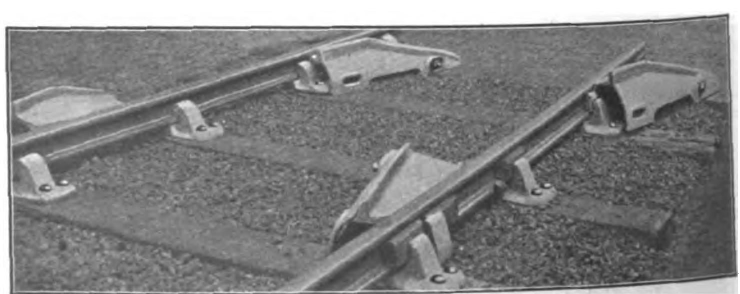


Abb. 2.



fache Rampen können leicht von beiden Seiten angelegt werden, sind daher für die Freimachung der Strecke nach einer Entgleisung besonders geeignet. Textabb. 1 und 2 zeigen die für englische Doppelkopfschienen bestimmte Gestalt, die Abänderung für Breitfufsschienen ergibt sich von selbst.

Bei der T.P-Rampe liegt kein Teil auf Schienen, der höchste Teil der Aufsenrampe ist bündig mit der Fahrfläche, sodafs der von aufsen über die Schiene zu hebende Flansch ohne Stofs auf die Schiene gelangt. Daher brauchen die Räder eines entgleisten Wagens nicht so hoch gehoben zu werden, wie bei vielen anderen, auf der Schiene liegenden Rampen.

Falls der entgleiste Wagen mit anderen nicht entgleisten gekuppelt ist, so kann man den ganzen Zug durchfahren lassen, ohne dafs eine Behinderung eintritt.

In Textabb. 2 sind vier Rampen veranschaulicht, die mit verschiedener Höhenlage als äufsere oder innere Rampen verwendet werden können; Textabb. 1 zeigt ein Paar Doppelrampen, die mit je zwei Hakenbolzen befestigt werden.

Über die Beanspruchung der Krummachse einer Vierzylinder-Lokomotive.

Von Dipl.-Ing. K. A. Müller, Regierungsbauführer in Berlin.

(Schlufs von Seite 306.)

Ermittelung der an den vier Kurbeln wirkenden Drucke.

Für die Anfahrt werde unter Benutzung des Sandstreuers ein Reibungswert $\mu = 0{,}25$ noch als zulässig erachtet.

$Q = Gr . \mu = 1800 . 0{,}25 = 4500$ kg $= 2250$ kg für ein Rad.

Dem entspricht ein Widerstandsmoment

$$Md_w = Q . R = 4500 \text{ kg} . 1{,}05 \text{ m} = 4725 \text{ kgm},$$

oder rund = 2360 kgm für ein Rad.

Fall I.	Fall II.
$Md_i = P_i r_i$	
11 550 kg . 0,275 m =	15 079 kg . 0,275 m =
3 180 kgm, 1 590 kgm	4 147 kgm, 2 074 kgm
für ein Rad.	für ein Rad.
$Md_a = P_a r_a$	
19 100 kg . 0,315 m =	15 079 kg . 0,315 m =
6 017 kgm, 3 009 kgm	4 750 kgm, 2 375 kgm
für ein Rad.	für ein Rad.
Summe für das Rad:	
$\Sigma = 4599$ kgm	4 449 kgm.

Das zur Verfügung stehende Widerstandsmoment für ein Rad ist 2 360 kgm.

Von der Aufsenkurbel zur Kuppelachse fliefsen:

$$Md_a - (Md_w - Md_i)$$

2 360 — 1 590 = 770 kgm,	2 360 — 2 074 = 286 kgm
3 009 — 770 = 2 239 kgm	2 375 — 286 = 2 089 kgm
für ein Rad.	für ein Rad.

Mithin ergeben sich die an den vier Kurbeln wirkenden Kräfte:

$Md_{aI}: (r_a . \cos \beta_a)$.		Kurbel I.
2 . 770 : (0,315 . 0,9945) kg.	2 . 286 : (0,315 . 0,9945) kg	
P_{aI} 4930 kg	1830 kg.	
$Md_{iII}: (r_i . \cos \beta_i)$.		Kurbel II.
2 . 1590 : (0,275 . 0,99575) kg.	2 . 2074 : (0,275 . 0,99575) kg.	
P_{iII} 11 600 kg.	15 150 kg.	
P_{iIII} 11 550 kg.	15 079 kg.	Kurbel III.
P_{aIV} 19 100 kg : 2 = 9550 kg.	15 079 : 2 = 7540 kg.	
		Kurbel IV.

Die Aufsuchung der Beanspruchungen geschieht in sinngemäfser Berücksichtigung der neuen Verhältnisse genau, wie bei der Untersuchung A.

a) Die lotrechten Kräfte sind dieselben wie bei A, Kräfte und Momente werden unmittelbar von dort übernommen.

b) Bei der wagerechten Belastung geht nun der gleichmäfsig an beiden Rädern wirkend gedachte Gleitwiderstand in die Rechnung. Aufserdem wurde die Annahme gemacht, die Aufsenkurbel IV führe die halbe Kolbenkraft an die Kuppelachse ab.

c) Für die Winkelbeanspruchung ist etwas Besonderes hier nicht anzuführen.

d) Verdrehungsbeanspruchung. Unter diesen Verhältnissen wird ein in seiner Gröfse vom Gleitwiderstande abhängiges Drehmoment von der Aufsenkurbel in die Triebachse geleitet. Dies Drehmoment fliefst durch beide Kropfkurbeln bis in die Ebene des Gleitwiderstandes des Gegenrades mit seiner halben Gröfse hindurch. Die erste Hälfte werde durch das Widerstandsmoment im linken Rade aufgezehrt. Die Auftragung wurde so vorgenommen, dafs die Verdrehungsbeanspruchung vom äufsern Rande der Radnabe bis Nabenmitte von Null bis zum höchsten Werte ansteigt, um von dort mit ihrem halben Werte gleichmäfsig durch die ganze Achse bis zur Mitte der Gegenradnabe hindurchzugehen. Dadurch entsteht in der Belastungschaulinie im Momentenzuge eine Spitze, ein Momentensprung in der Mitte des linken Rades (Abb. 2, Taf. LIV). Hier findet auch tatsächlich eine höchste Beanspruchung statt. Dafs das Moment der Innenkurbel, das denselben Drehsinn hat, mit seinem halben Werte in der aus Untersuchung A bekannten Weise hinzukommt, braucht kaum erwähnt zu werden.

Die Kurbelarme sind wie unter A zu behandeln. Für die Aufsenkurbel I ist zu bemerken, dafs die lotrechte Seitenkraft der Stangenkraft so klein wird, dafs ihr Moment auf Biegung des Armes um die XX-Achse ohne Bedenken vernachlässigt werden kann. Für die Arme der Innenkurbel II ist zu beachten, dafs sie durch ein dem halben Aufsendrehmomente gleichwertiges Kräftepaar rechtwinkelig zur Bildebene gebogen werden. Dies ist bei der Zusammensetzung der Biegemomente wohl zu berücksichtigen.

Untersuchung C.

Für den Beharrungszustand und eine Geschwindigkeit von 120 km/St. ist eine grundlegende Dampfdruckschaulinie (Abb. 7, Taf. LIII) entworfen, aus der die Drücke entnommen wurden. Bei den hier vorliegenden Verhältnissen der Triebstangenlängen zum

Kurbelhalbmesser liegt der Aufsenkolben bei rechtwinkeliger Kurbelstellung 17 mm vor Hubmitte, der Innenkolben 13 mm hinter dieser. Das nun zu ermittelnde Dampfdrehmoment, beziehungsweise der Kolbendruck in den Totlagen ist als ein im Zylinder entwickelter Wert anzusprechen. Um die an der Achse wirkenden tatsächlichen Kräfte und Momente zu finden, sind die hier mit dem Zeichen i angegebenen Werte mit dem mechanischen Wirkungsgrade zu vervielfältigen. Dieser ist wegen der günstigen Anordnung der Lokomotive mit vier Zylindern und 180° Kurbelversetzung einer, 90° beider Seiten zueinander mit $\eta = 0{,}85$ angenommen. Ein Reibungswert von $\mu = 0{,}16$ wurde bei einer Geschwindigkeit von 120 km/St. noch als möglich betrachtet.

Schaulinien-Dampfdruck:

$$\left.\begin{array}{l} p_{Da} = 5{,}3 \text{ at} \\ p_{Di} = 4{,}8 \text{ at} \end{array}\right\} \text{ Rechtwinkelige Kurbelstellung.}$$

Wirksamer Dampfüberdruck:

Schaulinien-Dampfdruck — Gegendruck.

Gegendruck: $p_G = 0{,}5$ at. Überdruck:

$$p_a = p_{Da} - p_G = 3{,}8 \text{ at}$$
$$p_i = p_{Di} - p_G = 3{,}3 \text{ at.}$$

Druck in den Kurbeltotlagen:

$$p_{ta} = p_{ti} = 9{,}5 \text{ at.}$$

Fall I. | Fall II.

Kolbenkraft in rechtwinkeliger Kurbelstellung.

$P_{aiI} = d_a^2\pi/_4 \cdot p_a = d_i\pi/_4 \cdot p_i$ Kurbel I
$= 6050$ kg $= 4775$ kg.

Wirksame Kolbenkraft: »

$P_{aI} = P_{aiI} \cdot \eta$
$= 5130$ kg $= 4060$ kg.

Wirksames Dampfdrehmoment: »

$Md_e = P_{aI} \cdot r_a$
$= 1620$ kgm | $= 1280$ kgm

Kolbenkraft bei rechtwinkeliger Kurbelstellung:

$P_i \cdot i_{II} = d_i^2\pi/_4 \cdot p_i$ | $= d^2\pi/_4 \cdot p_i$ Kurbel II
$= 3175$ kg | $= 4150$ kg.

Wirksame Kolbenkraft: »

$= 2695$ kg | $= 3525$ kg

Wirksames Dampfdrehmoment: »

$= 740$ kgm | $= 970$ kgm

Kolbenkraft in Totlagen: Kurbel III

$P_i i_{III} = d_i^2\pi/_4 \cdot p_{ti}$ | $= d^2\pi/_4 \cdot p_{ti}$
$= 9140$ kg | $= 11920$ kg

Wirksame Kolbenkraft: »

$P_{iIII} = P_i i_{III} \cdot \eta$
$= 7760$ kg | $= 10120$ kg

Kolbenkraft in Totlagen: Kurbel IV

$P_a i_{IV} = d_a^2\pi/_4 \cdot p_{ta}$ $= d^2\pi/_4 \cdot p_{ta}$
$= 15100$ kg $= 11920$ kg

Wirksame Kolbenkraft: »

$P_{aIV} = P_{aiIV} \cdot \eta$
$= 12850$ kg | 10120 kg

An die Kuppelzapfen werden abgegeben, da $Md_{aI} + Md_{iII} < Md_w$ sein mufs, und wenn $Md_w + {}^1/_6$ Gr. R = 3150 kg oder = 1575 kg für ein Rad beträgt.

	Fall I		Fall II	
$^1/_2\ Md_{aI}$ =	810 kgm	=	640 kgm	Kurbel I
$^1/_2\ P_{aIV}$ =	6425 kg	=	5060 kg	Kurbel IV.

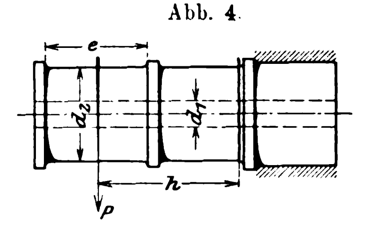
Im Falle C mufs noch die Beanspruchung der Achse in Krümmungen, Weichen und dergleichen bei hoher Geschwindigkeit berücksichtigt werden. Die Gröfse solcher Beanspruchung kann nur geschätzt werden. Nach **Reuleaux** soll Wöhler auf langen Versuchsfahrten für diese Beanspruchung den Wert von 0,4 der Achslast gefunden haben, der hier übernommen wird. Seine Gröfse erklärt sich daraus, dafs die Stofswirkung der auftretenden Kräfte etwa beim Einfahren in eine Krümmung, wo die Masse der Lokomotive gegen den Flansch des äufsern Rades drängt, bereits im Formelwerte berücksichtigt ist. Dieser am Radflansche angreifende Fliehkraftstofs werde mit S_c bezeichnet. Die Achse wird dann durch das gleichbleibende Moment $S_c \cdot R$ beansprucht. Der Höchstwert wird bei rechtwinkeliger Stellung einer Innenkurbel mit $S_c \cdot (R + r_i)$ erreicht. Durch dieses Moment wird die Achse nach oben durchgebogen, die früher ermittelte Fläche der lotrechten Momente ist also von der so entstehenden Momentenfläche abzuziehen. Die ganze Biegemomentenfläche mit ihrem Momentensprunge über der Innenkurbel II (Abb. 8, Taf. LIII) bestätigt die in der Praxis mit Brüchen bei Lokomotiv-Krummachsen gemachten Erfahrungen. Weiter ist ersichtlich, wie hoch die Arme der Innenkurbel durch dieses Moment belastet werden. Zum Vergleiche sind die Momentenzüge für gebremste Achsen über die hier ermittelten gezeichnet und lassen erkennen, dafs dort die bei weitem höchste Beanspruchung liegt.

Die drei Untersuchungsreihen für die Gruppe II mit gleichen Zylinderpaaren sind bezüglich der Darstellung gleichartig mit denen der Untersuchungsreihe I, auf die verwiesen werden kann.

Berechnung der Triebzapfen.

Im Anschlusse an diese Untersuchungen soll in Folgendem eine vergleichende Rechnung der Triebzapfen der zu Grunde gelegten Wellenbauart mit denen der 2 C-Heifsdampf-Zwillings-Lokomotive der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen durchgeführt werden.

Abb. 4.



I. auf **Festigkeit** (Textabb. 4):

$$P \cdot h = W \cdot kb = 0{,}1\left(\frac{d_2^4 - d_1^4}{d_2}\right) \cdot k_b \text{ für durchbohrte Zapfen.}$$

Stoff: Flufseisen von $> 3600 < 4200$ kg/qcm Festigkeit.

Bohrung: 50 mm weit.

II. Flächendruck;

$$P = k \cdot l \cdot d.$$

III. Erwärmung bei höchster Umlaufzahl:

$l \geq (P \cdot n) : w$, wobei P = Kolbenfläche mal Dampfdruck p_m ist.

Vergleich.

	2. C-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive	Beispiel
Kesselüberdruck p_o	12 at	12 at
Mittlerer Druck im Beharrungszustande bei 120 km/St. p_m	3,9 at	3,9 at
Zylinderdurchmesser	59 cm	45 cm
Höchster Kolbendruck . . .	32800 kg	19100 kg
Kolbendruck für p_m	10650 „	6200 „
I. Triebzapfen . . . d =	165 mm	140 mm
a) Triebstangenlager . l =	120 „	95 „
b) Kuppelstangenlager d =	165 „	140 „
l =	110 „	90 „
II. Kuppelzapfen. . d =	100 „	95 „
l =	85 „	80 „

	2. B-Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive	Beispiel
I. Festigkeit: $k_b = \frac{P.l.d_2}{0,1\,(d_2^4 - d_1^4)}$	1540 kg/qcm	672 kg/qcm
II. Flächendruck: $k = \frac{P}{l.d}$	165 „	143 „
III. Erwärmung: $w = \frac{P.n}{l}$	266 000	150 000

Schlufsfolgerungen.

Die Achse wird am stärksten beansprucht, wenn die Reibung der Räder eine solche Gröfse erreicht, dafs die Kolbenkräfte bei Volldruck vollständig durch den Reibungswiderstand aufgenommen werden, also entweder bei dem Versuche, mit gebremsten Achsen anzufahren, oder wenn sonst ein Umstand ein so hohes Anwachsen des Widerstandsmomentes veranlafst.

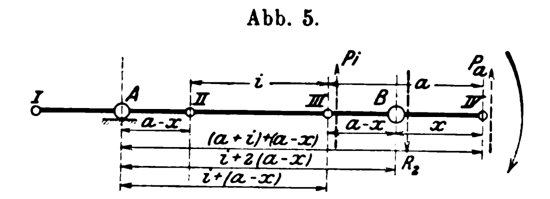
Da ein solcher Umstand die Ausnahme bilden wird, aufserdem die Achsen bisher stets im Betriebe gebrochen sind, so ist anzunehmen, dafs die Hauptschädigung der Achsen durch den Fliehkraftstofs verursacht wird, um so mehr, als diese häufig wiederkehrende, nach Belastungsfall III in hämmernder Beanspruchung erfolgende Belastung den Stahl allmälig zermürbt. Bei verschiedenen Verwaltungen, namentlich in England, dem Lande der Innenkurbel-Lokomotiven, berücksichtigt man diesen Umstand dadurch, dafs die Kropfachse unbedingt, auch ohne äufserlich sichtbare Beschädigungen nach einem ganz bestimmten Zeitraume ausgewechselt und durch eine neue ersetzt wird.

Bezüglich der Zylinderanordnungen ergibt sich die beachtenswerte Tatsache, dafs wenn man die ganze Leistung auf vier Zylinder verteilt, kleine Innen-, aber grofse Aufsen-Zylinder die Achse in hohem Mafse beanspruchen. Die Inanspruchnahme der Achse verringert sich, je gröfser man bei gleicher Summe der Leistungen die Innen-, und je kleiner man die Aufsen-Zylinder macht. Am günstigsten wird die Beanspruchung der Krummachse, wenn die Summe der Leistungen der angenommenen vier Zylinder bis zu einer gewissen Grenze lediglich durch zwei Innenzylinder bewältigt wird, und Aufsenzylinder überhaupt nicht vorhanden sind. Dies ist aus der Abb. 14, Taf. LIII deutlich ersichtlich.

Hier ist angenommen worden, dafs unter A die Kolbenkraft eines Innenzylinders bei Kurbel II oder III die Einheit bilde. Unter A ist der Fall aufgetragen, dafs bei II und III die Kraft 1, bei II und IV die Kraft 2, also das Doppelte wirke. Im Falle B sind bei I und IV und II und III gleiche Kolbenkräfte angenommen, also, da die Summe jedes Paares gleich drei sein mufs, je anderthalb. Im Falle C sind bei I und IV die Einheit 1, bei II und III die Einheit 2, endlich unter D bei I und IV 0 und bei II und III 3 Einheiten aufgetragen. Die Darstellungen sprechen für sich selbst. Nachdem so der Einflufs- der Innen- und Aufsen-Zylinder veranschaulicht ist, soll nun nach Textabb. 5 der Einflufs verschiedener Triebzapfenmitten-Entfernungen zwischen Aufsen und Innen rechnerisch darzulegen versucht werden.

Nimmt man die in Abb. 1, Taf. LIII dargestellte Achsenanordnung als gegeben an und betrachtet bei gleich grofsen Zylinderpaaren aufsen und innen ganz allgemein den Fall der wagerechten Belastung, also in A III, B IV Kräfte und Gegenkräfte wirkend, gleichgültig mit welchem Pfeile und von welcher Gröfse und setzt man den Drehsinn des Uhrzeigers als positiv ein, so ergibt die Momentengleichung um A (Textabb. 5)

Abb. 5.



$$P_a\,[(a + i) + (a - x)] + P_i\,[i + 2\,(a - x)] = R_2\,[i + (a - x)].$$

Hierin sind P_a, P_i, R_2 unveränderlich und einander gleich, also ist

$$(a + i) + (a - x) + i + 2\,(a - x) = i + (a - x).$$

Nimmt man a und i als unveränderliche Gröfsen an, ändert dann die Lage von B und entsprechend auch die von A und damit x, so findet man bei Durchrechnung von Zahlenbeispielen die linke Seite der Gleichung unveränderlich. Die Beanspruchung der Achse ändert sich mit x, und zwar in stärkerem Mafse, als bei unveränderlichem x, wenn P_a und P_i oder auch, wenn bei unveränderlichem P_a und P_i die Lage von II und III geändert wird.

Diese Vorgänge sind ebenfalls in Abb. 14, Taf. LIII unter A und B veranschaulicht. Unter A ist III nach rechts und links auf die Stellen von 2' und 3 verschoben. Man sieht, dafs der Unterschied der betreffenden Momentenflächen klein ist. Bedeutend gröfsern Einflufs hat die Verschiebung von A_2 nach r beziehungsweise r', wie Fall B zeigt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind folgende:

1. Die höchste Beanspruchung der Krummachse findet statt beim Zusammentreffen wohl möglicher, aber immerhin seltener Zufälle, nämlich beim Versuche, anzufahren, während

die Triebradbremsen angezogen sind und die Lokomotive an einer Stelle steht, wo die Reibung zwischen Rad und Schiene einen so hohen Wert erreicht, dafs ein Rutschen der Räder auf den Schienen schwer möglich ist. Es ist dann denkbar, dafs die Kuppelstangen zunächst nicht in der Lage sind, Kräfte vom Triebzapfen weiterzuleiten. Die Kropfachse mufs also die ganzen Kolbenkräfte aufnehmen und ihren Wirkungen widerstehen.

2. Bei Verbundwirkung in vier Zylindern und Anordnung der vier Zylinder in einer Reihe unter der Rauchkammer wird von Fall zu Fall entschieden werden müssen, ob man die Niederdruckzylinder aufsen oder innen anbringt. Mafsgebend ist in erster Linie, ob günstigere Triebzapfenabstände zwischen aufsen und innen auf diese oder jene Weise zu erreichen sind. Von Einflufs wird aber auch die Art der Anfahrvorrichtung sein. Werden dabei beispielsweise die Hochdruckzylinder ganz ausgeschaltet und nur den Niederdruckzylindern Frischdampf von hoher Spannung zugeführt, so wäre es bezüglich der Beanspruchung der Krummachse nach dem Vorhergehenden unrichtig, die Niederdruckzylinder nach aufsen hinzulegen. Eine sehr günstige Anordnung ergibt in dieser Hinsicht die Bauart Grafenstaden, bei der nur die innen liegenden Niederdruckzylinder unmittelbar an der Krummachse angreifen, die Hochdruckzylinder nur mittels der Kuppelstangen. Auch die Form der Grafenstadener Krummachse mit ihrem schrägen Arme (Abb. 4, Taf. LIV) ist für die Festigkeitsverhältnisse günstiger, als Achsen mit rechtwinkeligen Kropfkurbeln.

3. Als Nebenschlufs ergibt sich aus diesen Betrachtungen, dafs die Krummachse einer Dreizylinderlokomotive denkbar ungünstigst beansprucht wird. An ihr werden bei hohen Kolbenkräften besondere Vorkehrungen in Gestalt von seitlich nach innen verlängerten Achslagern oder gar besonderen Stützlagern getroffen werden müssen. Es wird zweckmäfsig sein, hier eine Form nach Abb. 5, Taf. LIV für die Krummachse zu wählen.

Beim Laufe auf der Strecke verwischt sich nun das Bild der Beanspruchung der Krummachse aus folgenden Gründen: Früher ist gesagt worden, dafs die Innenkurbeln ihre vollen Kräfte und Momente durch die Räder schicken, während von den Aufsenkurbeln ein mehr oder minder grofser, dem Gleitmoment der Räder entsprechender Anteil an die Kuppelachse abgeführt wird. Diese Kräfteanteile hängen in erster Linie von der Gröfse der Innenzylinder ab. Sie können bisweilen allein ausreichen, den Gleitwiderstand der Räder zu überschreiten. Aus diesem Grunde treten die Unterschiede zwischen gleichen und ungleichen Zylinderpaaren beim Laufe der Lokotive stark zurück. Zwischen den äufseren und inneren Kräften findet eine stete, den durch den Gleitwiderstand bestimmten Verhältnissen angepafste Wechselwirkung statt.

Bei Vierzylinderlokomotiven mit einfacher Dampfdehnung und vier unter der Rauchkammer in einer Reihe liegenden Zylindern wird man daher abgesehen von besonderen Fällen aus Rücksichten der Durchbildung gut tun, die Durchmesser der Zylinder gleich zu wählen und auf diese Weise die Entfernung der Triebzapfenmitten innen und aufsen günstig zu gestalten.

Die schädlichste Beanspruchung im regelmäfsigen Betriebe wird aber fraglos durch den Fliehkraftstofs hervorgerufen, gegen den man sich nach englischem Vorbilde am besten durch Auswechselung der Achse nach Durchlaufen einer bestimmten Zahl von Achskilometern schützt.

Werden die oben dargelegten Verhältnisse beim Entwerfen der Krummachsen neuer Lokomotiven berücksichtigt, und wird die Achse bezüglich der wirkenden Kräfte auf Festigkeit untersucht, so werden beim heutigen Stande deutscher Schmiedetechnik und den vorzüglichen zur Verfügung stehenden Baustoffen wohl brauchbare Ergebnisse erzielt werden können. Für die Entwickelung des deutschen Lokomotivbaues kann es daher nur hinderlich sein, diesen Maschinenteil als betriebsgefährlich hinzustellen und damit die Einführung der nicht mehr zu umgehenden Vierlings-Lokomotive hintenanzuhalten. Brüche von Krummachsen im Betriebe habe ich auf deutschen Bahnen bislang nicht in Erfahrung bringen können. Nach obigen Hinweisen dürfte es aber wohl möglich sein, die Achsen in geeignetere Formen zu bringen und sie damit bedeutend leichter und vielleicht auch billiger herzustellen.

Prefswasser-Hebevorrichtung für Lokomotivachsen.

Von **E. Egger**, Ingenieur in Zürich.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 3 auf Tafel LVII.

Der Lokomotivschuppen der schweizerischen Bundesbahnen in Zürich enthält für das Ausbinden von Lokomotivachsen eine Prefswasseranlage. Sie besteht aus einer Prefspumpe mit Riemenantrieb und aus vier Hebezylindern (Abb. 1, Taf. LVII). Die Zylinder Nr. 1, 2 und 3 sind unter benachbarten Schuppengleisen eingebaut, während Nr. 4 in der Werkstätte unter einem von aufsen dahin führenden Gleise steht. Diese Vorrichtungen sind durch ein überdecktes Quergleis verbunden, über das die ausgebundenen Achsen abrollen, um mittels Hebewerk Nr. 4 auf das Werkstättengleis gehoben zu werden.

Mit dieser Anlage ist kürzlich eine Aufzugvorrichtung zum Verladen von Achssätzen verbunden worden. Sie besteht nach Abb. 1 bis 3, Taf. LVII aus einem Drahtseilzuge, der an den Zylinder Nr. 4 angeschlossen wird, und verdankt ihre Einfachheit und leichte Handhabung dem Umstande, dafs die Last nur in senkrechter Richtung bewegt werden mufs. Da zudem nur eine Hubhöhe von etwa 1,5 m erforderlich ist, tritt der Kolben in seiner höchsten Lage nicht aus der Grube heraus und läfst das Werkstättengleis zum Einschieben des Wagens frei. Die gewählte Anordnung mit Doppelseil und Querträger an beiden Enden bedingt Gleichheit von Kraft und Last. Dabei befinden sich die Seile und Rollen in geschützter und gleichwohl leicht zugänglicher Lage unter Umgehung des lichten Grubenraumes. Die erforderliche Tragkraft ist mit Rücksicht auf das Gewicht der schwersten Triebachssätze zu rund 4 t bemessen. Die Hubgeschwindigkeit der Last, gleich derjenigen des Kolbens, beträgt rund 400 mm/Min., während die abwärts gehende Last wie beim unmittelbar belasteten Kolben beliebig schnell gesenkt werden kann. Nach Gebrauch wird der untere Querträger einfach vom Kolben abgehoben und seitlich neben den Zylinder gelegt.

Die Vorrichtung dient einem häufig auftretenden Bedürfnisse, ersetzt einen schwerfälligen Handbetrieb und ist bereits in einem zweiten Lokomotivschuppen mit ähnlicher Anlage zur Ausführung gelangt.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen für das Rechnungsjahr 1907.

Aus dem Vereinsberichte für das Jahr 1907 teilen wir nachstehend die wichtigsten Endergebnisse mit, denen vergleichshalber die Ziffern der beiden Vorjahre beigefügt sind.

Das Rechnungsjahr liegt nicht gleich für alle Bahnen, es bezieht sich für 34 unter den 46 deutschen Eisenbahnen und für die Rumänische Staatseisenbahn auf die Zeit vom 1. April 1907 bis 31. März 1908 und für die Chimay-Bahn auf die Zeit vom 1. Oktober 1906 bis Ende September 1907. Bei allen übrigen Vereins-Bahnen stimmt das Rechnungsjahr mit dem Kalenderjahre überein.

Im ganzen gehörten dem Vereine 82 verschiedene Bahnbezirke an, wobei die einzelnen Verwaltungsbezirke der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen gesondert gezählt sind.

Die Bahnlänge ergibt sich aus Zusammenstellung I.

Zusammenstellung I.

Jahr	Vollspurige Strecken		Schmalspurige Strecken	Bahnlänge am Ende des Jahres	Von der Bahnlänge sind			
	Hauptbahnen	Nebenbahnen			eingleisig	zweigleisig	dreigleisig	viergleisig
	Kilometer							
1907	62332	37332	2169	101833	74934	26617	59,32	222,8
1906	62181	36399	1867	100447	74883	25309	47,13	207,1
1905	61682	35284	1690	98656	73576	24849	49,14	181,2

Die Betriebslänge betrug am Ende der Jahre 1905, 1906 und 1907:

Jahr	Ueberhaupt	Davon dienen	
		dem Personenverkehre	dem Güterverkehre
	Kilometer		
1907	103028	101145	102743
1906	101602	99771	101340
1905	99798	98050	99592

Die Gleislängen sind der Zusammenstellung II zu entnehmen:

Zusammenstellung II.

Jahr	Länge		
	der durchgehenden Gleise	der übrigen Gleise einschliefslich der Weichenverbindungen	aller Gleise
	Kilometer		
1907	127086	47100	174186
1906	124624	45571	170196
1905	122466	43895	166361

Bezüglich des Oberbaues geben die nachstehenden Zusammenstellungen III und IV Aufschlufs:

Zusammenstellung III.

Jahr	Von der Länge der durchgehenden Gleise bestehen aus			Von der Länge der durchgehenden Gleise auf Einzelunterlagen entfallen auf Gleise mit							
				Schienen schwer für 1 m							
	eisernen Schienen	Stahlschienen	Zusammen	bis einschl. 30 kg/m	über 30 bis einschl. 35 kg/m	über 35 bis einschl. 40 kg/m	über 40 bis einschl. 45 kg/m	über 45 kg/m	hölzernen Querschwellen	eisernen Querschwellen	Steinwürfeln u. s. w.
	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km
1907	2917	123876	126793	20113	56984	22199	23398	2765	104118	21326	16,2
1906	3289	121068	124357	19265	59184	22722	20688	1045	102141	20746	17,7
1905	3684	118564	122248	19089	61268	21981	17458	860	100440	20198	18,6

Zu den durchgehenden Gleisen wurden verwendet:

Zusammenstellung IV.

Jahr	Hölzerne Querschwellen		Eiserne Querschwellen		Steinwürfel	
	im ganzen	auf 1 km Gleis	im ganzen	auf 1 km Gleis	im ganzen	auf 1 km Gleis
1907	135060071	1297	28441407	1334	23242	1435
1906	130441592	1277	27600436	1330	25952	1463
1905	127383694	1268	26615314	1318	26223	1411

Die Neigungsverhältnisse sind aus Zusammenstellung V zu entnehmen.

Zusammenstellung V.

Jahr	Bahnlängen in wagerechten Strecken		Bahnlänge in Steigungen oder Gefällen					
					im Verhältnisse			
	überhaupt km	in % der ganzen Länge	überhaupt km	in % der ganzen Länge	bis 1 : 200 einschl. km	von 1 : 200 bis 1 : 100 einschl. km	von 1 : 100 bis 1 : 40 einschl. km	über 1 : 40 km
1907	31432	31,53	68255	68,47	39514	17672	10647	422
1906	31020	31,46	67577	68,54	39211	17483	10459	424
1905	30531	31,48	66442	68,52	38698	17198	10153	394

Die Krümmungsverhältnisse sind der Zusammenstellung VI zu entnehmen.

Zusammenstellung VI.

Jahr	Bahnlänge in geraden Strecken: überhaupt km	in % der ganzen Länge	Bahnlänge in gekrümmten Strecken: überhaupt km	in % der ganzen Länge	R ≧ 1000 (Kilometer)	R ≧ 500 < 1000 (Kilometer)	R ≧ 300 < 500 (Kilometer)	R < 300m (Kilometer)
1907	70653	70,87	29034	29,13	8635	8786	7291	4322
1906	69919	70,91	28678	29,09	8607	8705	7139	4227
1905	68874	71,02	28100	28,98	8483	8582	6953	4082

Der ganze Betrag des verwendeten Anlagekapitales ergibt sich aus Zusammenstellung VII.

Zusammenstellung VII.

am Ende des Jahres	im ganzen Mark	auf 1 km Bahnlänge Mark
1907	27 178 303 329	287798
1906	25 750 178 272	278374
1905	24 839 293 891	270621

Im Personenverkehre wurden geleistet:

Zusammenstellung VIII.

Jahr	Personenkilometer. Millionen: I	II	III	IV	Militär	Im ganzen	Verkehr auf 1 km Reisende: I	II	III	IV	Militär	Im ganzen	Vom Verkehre für 1 km kommen in % auf: I	II	III	IV	Militär
1907	707,8	5231,2	20837,8	13077,8	1800,5	41654,7	7341	54293	216270	135731	18687	432322	1,70	12,56	50,03	31,39	4,32
1906	753,0	5230,1	21527,4	9720,3	1762,9	38993,8	7957	55274	227511	102729	18632	412103	1,93	13,41	55,21	24,93	4,52
1905	705,0	4895,8	19905,3	8739,5	1648,6	35894,2	7561	52508	213484	93731	17681	384965	1,96	13,64	55,46	24,35	4,59

Die entsprechenden Leistungen im Güterverkehre sind:

Zusammenstellung IX.

Jahr	Eil- u. Expreßgut: Kilometer-Tonnen	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Stückgut*): Kilometer-Tonnen	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Wagenladungen*): Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Lebende Tiere: Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Im ganzen: Tonnen-Kilometer	Tonnen auf 1 km Bahn	Tonnen auf 1 km Bahn in %	Frachtfrei: Tonnen-Kilometer
1907	707695456	7225	1,00	3610739617	36865	5,13	65251753494	666218	92,69	826706946	8441	1,18	70396895513	718749	100	5744206118
1906	674530530	6723	1,03	3379260730	33682	5,19	61233861787	601327	92,53	817811681	8151	1,25	66105464728	658883	100	4968402623
1905	604270521	6377	0,99	3199015133	33762	5,31	56448478510	595751	92,35	817580422	8629	1,35	61069344586	644519	100	4633521602

*) Einschliefslich Militärgut und frachtpflichtigem Dienstgut.

Die Einnahmen aus dem Personenverkehre ausschliefslich der Einnahmen für Beförderung von Gepäck und Hunden und ausschliefslich der Nebeneinnahmen stellten sich in den drei Jahren 1905 bis 1907 wie folgt:

Zusammenstellung X.

Jahr	Ganze Einnahme M	Einnahme auf 1 Personen-Kilometer: I Pf.	II Pf.	III Pf.	IV Pf.	Militär Pf.	überhaupt Pf.	Von den Einnahmen für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf: I	II	III	IV	Militär
1907	1024844240	6,59	4,08	2,41	1,86	1,12	2,46	4,55	20,80	48,99	23,68	1,98
1906	997074575	6,56	4,19	2,46	1,84	1,12	2,56	4,96	22,00	53,10	17,96	1,98
1905	926266600	6,67	4,22	2,47	1,86	1,13	2,58	5,08	22,32	53,06	17,53	2,01

Die Einnahmen aus dem Güterverkehre waren:

Zusammenstellung XI.

Jahr	Ganze Einnahme M	Einnahmen für 1 Tonnen-Kilometer: Eil- und Expreßgut Pf.	Stückgut*) Pf.	Wagenladungen*) Pf.	lebende Tiere Pf.	überhaupt Pf.	Von der Einnahme für 1 km mittlerer Betriebslänge kommen % auf: Eilgut	Stückgut*)	Wagenladungen*)	lebende Tiere	Nebeneinnahmen
1907	2644850507	16,17	9,65	3,14	7,35	3,65	4,34	13,14	77,38	2,29	2,67
1906	2494571190	16,37	9,71	3,15	7,45	3,67	4,43	13,15	77,25	2,44	2,56
1905	2308308720	16,57	9,69	3,15	7,45	3,69	4,34	13,43	77,16	2,64	2,26

*) Einschliefslich Militärgut und frachtpflichtigem Dienstgut.

Die Einnahme aus allen Quellen betrug

im Jahre 1907 . . . . 4016749141 Mark;
« « 1906 . . . . 3810364422 «
« « 1905 . . . . 3525705632 «

Davon entfallen auf die Einnahmen:

	1907	1906	1905
aus dem Personenverkehre	26,83 %	27,20 %	27,60 %
« « Güterverkehre	66,48 «	65,47 «	66,05 «
« sonstigen Quellen	6,69 «	7,33 «	6,35 «

Die Ausgaben im ganzen und die Ausgaben für jedes Kilometer mittlerer Betriebslänge betrugen:

Zusammenstellung XII.

Jahr	Persönliche Ausgaben		Sachliche Ausgaben		Ausgaben im ganzen	
	Im ganzen M	Für 1 km Betriebslänge M	Im ganzen M	Für 1 km Betriebslänge M	Im ganzen M	Für 1 km Betriebslänge M
1907	1286604602	12541	1420597862	13848	2728608842	26389
1906	1158104058	11515	1239572501	12325	2417016056	23840
1905	1066760051	10795	1121940936	11353	2206644309	22148

Die Überschufsergebnisse zeigt die Zusammenstellung XIII, in welcher auch das Verhältnis der Betriebsausgabe zur ganzen Einnahme in % angegeben ist:

Zusammenstellung XIII.

Jahr	Einnahme-Ueberschufs		Betriebs-Ausgabe in % der ganzen Einnahme
	Im ganzen M	Auf 1 km Betriebslänge M	
1907	1288140299	13115	32,07
1906	1393348366	14428	36,57
1905	1319061323	13892	37,41

Betriebsunfälle sind nach Ausweis der Zusammenstellung XIV vorgekommen:

Zusammenstellung XIV.

Jahr	Entgleisungen			Zusammenstöfse			Sonstige Unfälle			Im ganzen		
	Freie Bahn	Bahnhof	Im ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im ganzen	Freie Bahn	Bahnhof	Im ganzen
1907	413	991	1404	102	910	1012	2234	4401	6635	2749	6302	9051
1906	358	988	1346	93	854	947	1949	3858	5807	2400	5700	8100
1905	353	727	1080	72	588	660	1611	3250	4861	2036	4565	6601

Über die vorgekommenen Tötungen (t) und Verwundungen (v) gibt die Zusammenstellung XV Auskunft:

Zusammenstellung XV.

Jahr	Reisende											
	unverschuldet		durch eigene Schuld		im ganzen							
					überhaupt		auf je 1000000 Personen-Kilometer		auf je 1000000 Personen-Wagenachs-Kilometer			
	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v		
1907	23	926	172	412	195	1338	0,004	0,03	0,02	0.14		
1906	9	749	156	372	165	1121	0,004	0,03	0,02	0,13		
1905	35	577	125	297	160	874	0,004	0,024	0,02	0,11		

Jahr	Beamte								Dritte Personen							
	unverschuldet		durch eigene Schuld		im ganzen				unverschuldet		durch eigene Schuld		im ganzen			
					überhaupt		auf 1000000 Wagenachs-Kilometer						überhaupt		auf 1000000 Wagenachs-Kilometer	
	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v	t	v
1907	45	797	1033	3090	1075	3887	0,03	0,10	20	103	787	731	807	834	0,02	0,02
1906	56	559	947	2666	1003	3225	0,03	0,09	9	152	737	644	746	796	0,02	0,02
1905	47	499	777	2118	824	2617	0,02	0,08	9	75	691	615	700	690	0,02	0,02

Jahr	Im ganzen								
	unverschuldet		zusammen auf 1000000 Achskilom.	durch eigene Schuld		zusammen auf 1000000 Achskilom.	zusammen		zusammen auf 1000000 Achskilom.
	t	v		t	v		t	v	
1907	88	1826	0,05	1992	4233	0,160	2080	6059	0,21
1906	74	1460	0,04	1840	3682	0,151	1914	5142	0,19
1905	91	1151	0,04	1593	3030	0,135	1684	4181	0,17

An Achs-, Reifen- und Schienenbrüchen kamen vor:

Zusammenstellung XVI.

Jahr	Achsbrüche		Reifenbrüche		Schienenbrüche						
					Anzahl						Zahl der Unfälle durch Schienenbrüche
	Anzahl	Zahl der Entgleisungen durch Achsbrüche	Anzahl	Zahl der Entgleisungen durch Reifenbrüche	bei eisernen Schienen	bei Stahlschienen	bei Stahlkopfschienen	im ganzen	davon auf eisernen Langschwellen	auf 1 km Betriebslänge	
1907	165	37	905	19	203	18606	586	19395	171	0,19	7
1906	115	45	695	21	136	16578	526	17240	205	0,17	6
1905	123	36	727	18	132	15673	762	16567	182	0,17	17

Die vorstehenden Zifferangaben bilden nur einen kurzen Auszug aus dem Berichte, der für jeden der 82 Bahnbezirke die eingehendsten Einzelmitteilungen über Bau, Betrieb, Verwaltung, Zahl und Gehaltsverhältnisse der Angestellten, Wohlfahrteinrichtungen, Bestand und Leistungen der Fahrbetriebsmittel u. s. w. enthält.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Eisenbahnbrücke über den Song-ma in Tonkin.

Von Ch. Dantin.

(Génie Civil 1909, Mai, Band LV, Nr. 2, S. 25. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 13 bis 16 auf Tafel LVI.

Der nördliche Teil der Eisenbahn von Hanoi nach Hué über Ninh-binh und Vinh überschreitet nahe dem Dorfe Thanh-hoa in geringer Entfernung vom Meere den Song-ma auf einer Bogenbrücke mit drei Gelenken und Zugband.

Die Stützweite der Brücke beträgt 162,40 m, die Breite von Mitte zu Mitte der Hauptträger 10 m. Die Fahrbahn trägt in ihrer Mitte ein Gleis von 1 m Spur auf hölzernen Querschwellen, die eine zwischen den Bordkanten der Fufswege 4,10 m breite Decke tragen. Die Fufswege sind je 2,65 m breit, die Entfernung zwischen den Geländern beträgt daher 9,40 m, die Fufswege liegen also mit zwischen den Hauptträgern.

Der Pfeil des Bogens beträgt 28,928 m, das Zugband liegt aber 3,928 m über den Lagern, so dafs die Endrahmen unterhalb der Fahrbahn einen Querverband erhalten konnten. Jeder Halbbogen besteht aus zwei Gurtungen, die durch Pfosten in 5,60 m Teilung und einer Schrägen in jedem Felde verbunden sind. Die Höhe des Bogens beträgt im Scheitel 2,86 m, an den Auflagern 9,10 m.

Das Zugband schliefst am untern Ende der Schrägen des Endfeldes an die untere Gurtung des Bogens an, und ist mit den unteren Knoten des Bogens durch Hängebänder verbunden.

Die Bogen sind durch zwei Windverbände in den Ebenen der Gurtungen verbunden, die Kräfte des untern werden durch zwei gekreuzte Schrägen in der Ebene der dritten Schrägen des Bogens nach dem obern übertragen.

Die Hängebänder tragen unten die Querträger, diese die Längsträger unter den Schienen.

Auf jeder Seite der Fahrbahn sind drei Fufswegträger angebracht, der innere und der mittlere auf den Querträgern, der äufsere mit dem Geländer an den Hängebändern.

Auch in der Ebene der Unterkanten der Zugbänder ist ein Windverband angebracht, dessen Schrägstäbe an den Fahrbahn-Längsträgern aufgehängt sind.

Zwischen den Schienen liegen Riffelbleche, aufserhalb Holzbohlen auf den Querschwellen.

Die Aufstellung dieser einer sehr verbreiteten Bauart entsprechenden Brücke wurde von jedem Ufer aus durch Auskragen bewirkt (Abb. 13 bis 16, Taf. LVI). Zu diesem Zwecke wurden zunächst auf jedem Ufer Rückarme aus Holz und Eisen gebaut. Die Endrahmen der Brücke bilden Teile dieser Rückarme. Jeder Rückarm besteht aus zwei Hauptträgern in den Ebenen der Bogen. Jeder Hauptträger enthält einen hölzernen untern Teil, der aus einer an den Fufs des Endrahmens der Brücke anschliefsenden untern, und einer an seinen Kopf anschliefsenden obern Gurtung besteht. Diese beiden Gurtungen vereinigen sich am Ende des Rückarmes und sind durch hölzerne Pfosten und Schrägen verbunden. Oben auf den Endrahmen stützt sich der ebenfalls aus Holz bestehende Hauptpfosten des Rückarmes. Vom obern Ende dieses Pfostens geht ein Rückband aus, das mit den beiden Gurtungen des untern Teiles verbunden ist, von dem es eine der Schrägen bildet. Der Pfosten und das Rückband sind durch Querstäbe und Schrägen verbunden. In der Linie der unteren Gurtungen wurden zwei hölzerne viereckige Türme errichtet, die das vom obern Ende des Hauptpfostens nach dem Ende des Rückarmes gehende, aus Walzstahl bestehende Haupt-Zugband des Rückarmes tragen. Die beiden so gebildeten Hauptträger waren in der Ebene der Hauptpfosten durch einen Querverband verbunden.

Auf dem Ende des Rückarmes war eine Bühne zur Aufnahme des Gegengewichtes eingerichtet. Auf der Seite von Vinh wurden 300 t, auf der Seite von Ninh-binh 350 t Schienen aufgebracht, weil beide Rückarme örtlicher Verhältnisse wegen verschieden lang waren.

Die Köpfe der beiden Rückarme wurden durch zwei Tragseile in den Ebenen der Bogen über den Flufs verbunden. Auf jeder Hälfte dieser Seile befand sich ein Wagen, der zwei Rollen für das Hebeseil trug. Jedes Hebeseil war am Tragseile befestigt, trug unter dem Wagen eine Hakenrolle, ging dann nach dem Kopfe des Rückarmes über eine Ablenkrolle und dann nach einer auf dem Rückarme aufgestellten

Winde. Ein anderes Seil regelte die Bewegung des Wagens auf dem Tragseile.

Zunächst wurden die beiden ersten Bogenfelder errichtet, die auskragend durch den untern Teil der Rückarme gehalten wurden. Darauf wurde das erste vom Kopfe des Rückarmes ausgehende Zugband angebracht. Dann wurde die Aufstellung der Bogen und ihres Windverbandes fortgesetzt, indem man nach einander schräge Zugbänder anbrachte, sobald man deren Verbindungspunkt erreicht hatte.

Zugleich wurden die Hängebänder und die Zugbänder der Bogen angebracht, wobei letztere durch einen verlorenen hölzernen Windverband verbunden wurden. Die Vereinigung der Bogen im Scheitel wurde mit Hülfe von unter dem Gegengewichte der Rückarme aufgestellten Winden bewirkt.

Darauf wurden die Zugbänder vereinigt. Um hierbei nicht durch die von den Wärmeschwankungen herrührende Ausdehnung behindert zu werden, wurden die beweglichen Auflager festgestellt. B—s.

Maschinen und Wagen.

Änderung der Achsanordnung bei den elektrischen Lokomotiven der Neuyork, Neuhaven und Hartford-Bahn.

(Railroad Age Gazette, Dezember 1908, Nr. 27, S. 1472. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 9 bis 12 auf Tafel LVI.

Die elektrischen Lokomotiven der Neuhaven-Bahn waren anfangs mit zwei zweiachsigen Drehgestellen versehen*), auf denen sie bei den durch die Westinghouse-Gesellschaft angestellten Versuchen auch bei hohen Geschwindigkeiten zufriedenstellend liefen. Die anfänglich berechneten Achsdrücke wurden jedoch später durch Vermehrung der elektrischen Ausrüstung wesentlich überschritten, so dafs sich im Betriebe Unzuträglichkeiten herausstellten. Zur Entlastung der Triebräder und zur betriebsichern Führung der Drehgestelle wurde vor die vordere und hintere Triebachse je eine Laufachse mit Rädern von 838 mm Durchmesser in festem, mit dem Drehgestellrahmen verschraubtem Rahmenstücke untergebaut (Abb. 9 und 10, Taf. LVI). Die Lokomotivlast von 92,62 t verteilt sich nun mit 11,35 t auf jede der Laufachsen und mit 17,48 t auf jede der vier Triebachsen. Die Laufachsschenkel sind 140 mm stark und 254 mm lang. Über der Achsbüchse liegt ein U-förmig gebogener Stützbarren, der vorn den Laufachsrahmen mittels einer Schraubenfeder trägt, während er hinten durch einen Ausgleichhebel und Federspannstange mit der Tragfeder des Triebrades in Verbindung steht. Die Laufachse ist seitlich verschiebbar. Die Rückstellung wird durch zwei einseitig angeordnete Stützlager mit gekrümmter Auflagerfläche (Abb. 11 und 12, Taf. LVI) gewährleistet, die mit den Achsbuchsstützbarren drehbar verbolzt sind und den Drehgestellrahmen mittels verzahnter Auflagerplatten tragen. Durch die einseitige Anordnung des Bolzengelenkes zur Auflagerfläche wird die Achse in die Mittellage gedrängt. A. Z.

*) Organ 1908, S. 436.

Tilstons Schmiergefäfs für Achsbüchsen.

(Engineering 1909, Juli, Band LXXXVIII, Nr. 2270, S. 15. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 4 und 5 auf Tafel LVII.

Tilstons Schmierverfahren wird mittels einer Pumpe von 9,5 mm Durchmesser mit einem Hube von ungefähr 8 mm ausgeführt, die das Öl an der Stelle des gröfsten Druckes zwischen Welle und Lager eintreibt. Am besten wird für jedes Lager eine Pumpe verwendet. Der Öldruck in der Pumpe steigt mit dem Lagerdrucke, und das Öl wird als eine Haut zwischen die beiden Druckflächen getrieben. Die Pumpe arbeitet in einem geschlossenen Kreislaufe von Öl, das immer wieder benutzt wird.

Abb. 4 und 5, Taf. LVII zeigen eine mit dieser Schmiervorrichtung versehene Achsbüchse. Die Pumpe ist von einem Ölbehälter umgeben. Wenn der Tauchkolben steigt, werden die Einlafsöffnungen frei (Abb. 5, Taf. LVII), und das Öl fliefst aus dem Behälter in den Pumpenstiefel. Wenn der Kolben durch die zweimittige Scheibe am äufsern Ende des Achsschenkels gesenkt wird, schliefst er die Einlafsöffnungen und treibt das Öl im Pumpenstiefel über die Rückhaltklappe in das Kupferrohr, durch das es nach dem Lager auf der dem gröfsten Drucke ausgesetzten Fläche gebracht wird. Die Kupferrohrleitung ist gebogen, um eine Bewegung zwischen dem obern Lager und der Pumpe zu ermöglichen.

Die Pumpe wird wegen der Herstellung und Untersuchung. wie zur Verwendung für die Achsbüchse zweckmäfsig als ein von der Achsbüchse getrenntes Stück angeordnet. B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Eisenbahnbetriebsinspektor Thuma in Sigmaringen nach Calw und Eisenbahninspektor Heigis bei der Betriebsinspektion Sigmaringen zur Betriebsinspektion Aalen.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Direktionsassessor Hennch in Würzburg an die Eisenbahndirektion Augsburg und Direktionsassessor Steindler in Augsburg an die Eisenbahndirektion Würzburg.

Badische Staatseisenbahnen.

Dem Hilfsreferenten bei der Generaldirektion, Amtmann Dr. Wengler, wurde unter Verleihung des Titels Regierungsrat die bei der Eisenbahndirektion Mainz von der badischen Regierung zu besetzende Kollegialmitgliedstelle übertragen.

Der Vorstand der Maschineninspektion Konstanz, Maschineninspektor Baumann, wurde unter Belassung in seiner dermaligen Eigenschaft und unter Verleihung des Titels Oberingenieur mit der Wahrnehmung der Stelle des maschinentechnischen Hilfsreferenten beim Ministerium des Gr. Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten beauftragt.

Ernannt: Regierungsbaumeister Weizel unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor zum Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Signalvorrichtung für eingleisige Strecken.

D.R.P. 210351. A. Meister in Berlin.

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Tafel LVII.

Die Signalvorrichtung ist in üblicher Weise mit einem von beiden Enden aus elektrisch gesteuerten Schaltwerke versehen. Die bekannten, schrittweise bewegten Schaltwerke haben nun den Nachteil, dafs sie nicht unbedingt sichere Bewegung gewährleisten. Es kann vorkommen, dafs die Bewegung getrennt wird oder zu grofs ist, so dafs in den mit den Schaltwerken verbundenen Vorrichtungen falsche Signalbilder ent-

stehen. Diese Nachteile sollen nun bei diesem Schaltwerke beseitigt werden.

In einem Gehäuse o (Abb. 8, Taf. LVII) ist an der obern Platte ein Elektromagnet p gelagert, der am untern Ende fest zwei einander gegenüberliegende gezahnte Ringe q und q^1 trägt. Diese sind mit ihren Zähnen derart gegeneinander versetzt, dafs die eine Reihe über der Mitte der Zahnlücken der andern steht, so dafs ein an dem Magnetkerne p^1 angebrachter, in die Zähne eingreifender Stift p^2 sich jedesmal um einen Zahn weiterschiebt, also den Kern dreht, wenn er mit dem Kerne durch die Schwere nach unten fällt oder durch Magnetwirkung angehoben wird. Da nun am untern Ende des Magnetkernes an einer Brücke r ein Stromschliefsring r^1 angebracht ist, so wird auch dieser schrittweise gedreht. Der Ring r^1 besitzt einen stromdichten Teil r^2 oder eine Aussparung. Mittig unter der erläuterten Vorrichtung ist am Boden des Gehäuses o eine dieser ähnliche Vorrichtung angeordnet. Sie besteht aus dem Elektromagneten s, den beiden Zahnringen t und t^1 und dem Magnetkern s^1, der von den durch Schrauben u, u^1 in ihrer Spannung einstellbaren Federn u^2, u^3 mittels der Hebel u^4, u^5 gewöhnlich nach oben geprefst wird, sodafs die von der Brücke v getragene Leitungscheibe v^1, auf der der federnde Stromschliefser v^2 angeordnet ist, gegen das nicht leitende Stück r^2 zu liegen kommt. In dieser Stellung von v^2 und r^1 geht somit kein Leitungsstrom durch die Signalvorrichtungen, der ihnen sonst durch den Stromschliefser v^2 und die Stromschliefsscheibe r^1 zugeführt wird.

Die Kerne p^1 und s^1 sind durch das Gehäuse o hindurch nach aufsen verlängert und tragen Knöpfe x, x^1, so dafs durch einfaches Heben oder Ziehen die Einstellung der Scheiben v^1, r^1 zu einander vorgenommen werden kann, ohne dafs das Gehäuse o geöffnet zu werden braucht.

Wird durch den Elektromagneten p ein Strom geschickt, so wird dadurch der Kern p^1 angehoben. Hierbei stöfst der Stift p^2 gegen die schräge Fläche eines Zahnes des Ringes q an und schiebt sich an dieser entlang, wodurch die Stromschlufsscheibe v^1 um eine halbe Zahnbreite gedreht wird. Sobald der Elektromagnet nach Aufhören des Stromstofses wieder stromlos wird, fällt der Anker p^1 herab, wobei der Stift p^2 auf die schräge Fläche des unter ihm liegenden Zahnes des Ringes q^1 fällt, wodurch die Scheibe r^1 in derselben Richtung wiederum eine halbe Zahnbreite weitergedreht wird. Hat vorher die Stromschliefsfeder v^2 auf dem nicht leitenden Teile r^1 gestanden, so befindet sie sich jetzt ungefähr auf der in Abb. 8, Taf. LVII mit 1 bezeichneten Stelle der Scheibe r^1. Bei einem neuen Stromstofse durch den Magneten p wiederholt sich derselbe Vorgang, so dafs jetzt die Stromschliefsfeder v^2 auf dem Punkte 2 des Ringes r^1 stehen würde. Erhält nun der Elektromagnet s einen Leitungstrom, so wird der Kern s^1 angezogen, wodurch der Stift s^2 durch Einfassen in den untern Ring t die Scheibe v um einen halben Zahn verschiebt, während der Kern s^1 bei stromlosem Magnet s durch die Federn u^2, u^3 angehoben wird, wobei der Stift s^2 durch Eingreifen in den Ring t^1 wieder eine Drehung der Scheibe v^1 bewirkt. Diese Drehung erfolgt in derselben Richtung wie die Drehung der Scheibe r^1. Die Stromschliefsfeder v^2 ist nun aus der oben eingenommenen Stellung unter 2 in die Stellung unter 1 gelangt. Ein neuer Stromkreis durch den Magnet wird daher den Stift v^2 wieder auf den nichtleitenden Teil r^2 bringen, so dafs der Strom durch die Signale unterbrochen wird.

Durch die Anordnung zweier versetzt zu einander und einander gegenüber liegender Zahnkränze q, q^1 und t, t^1, deren Zahnspitzen dicht über den Zahnlücken des gegenüberliegenden Zahnkranzes stehen, ist der Stift p^2 oder s^2 derart zwangläufig geführt, dafs er durch äufsere Ursachen oder heftige Stromstöfse jedesmal eine Weiterschaltung der Stromschlufsringe um nur eine Zahnlänge ermöglicht. Ferner läfst sich bei der Gegenüberstellung der beiden Elektromagnetgruppen p und s ein solcher Zwischenraum zwischen dem Stromschliefsringe r^1 und der Stromschliefsfeder v^2 herstellen, dafs ein Funkenbogen zwischen den Stromschliefsern selbst bei hoher Spannung nicht mehr auftreten kann. G.

Sandstreuer mit Prefsluft- oder Dampf-Betrieb.

D.R.P. 210079. Knorr-Bremse, G. m. b. H. in Berlin-Boxhagen.

Hierzu Zeichnungen Abb. 6 und 7 auf Tafel LVII.

Bei mit Prefsluft oder Dampf betriebenen Sandstreuern wendet man Aufwühldüsen an, die den Sand im Sandkasten lockern und ihn der Sanddüse oder dem Abfallrohre zuführen. Derartige Aufwühldüsen sind bei den bekannten Sandstreuern in die Richtung des Sandstromes gestellt, so dafs der aus der Düse austretende Strahl in der Richtung der Mittellinie oder etwas geneigt dazu in den Sandbehälter bläst. Diese Einrichtung hat zur Folge, dafs bei nicht vorgetrocknetem Sande leicht eine Verstopfung auftritt, die trotz des starken Strahles der Aufwühldüse nicht beseitigt werden kann.

Die vorliegende Erfindung beseitigt diesen Übelstand dadurch, dafs die Aufwühldüse schräg zur Rutschfläche des Düsengehäuses gerichtet ist, sodafs der Düsenstrahl gegen diese prallt, und dabei ausgebreitet wird, bevor er in den Sandkasten einströmt. Der Düsenstrahl ist hierbei gegen eine Kante der Austrittsöffnung des Sandkastens gerichtet, wodurch der Wirkungsbereich des Strahles erheblich vergröfsert wird. Vorteilhaft läfst man dabei den Strahl der Aufwühldüse gegen die untere Kante der Sandkastenöffnung blasen, deren anstofsende Fläche steiler verläuft, als der Böschungswinkel des Sandes.

Abb. 6, Taf. LVII zeigt einen senkrechten Schnitt durch den Sandstreuer und Abb. 7, Taf. LVII einen Schnitt nach A—A. Durch a strömt Luft oder Dampf in eine Düse mit zwei Öffnungen b und c, von denen b als Saugdüse zum Ansaugen des Sandes in Richtung des Sandabfallrohres d dient, während c rechtwinkelig zur Saugdüse gerichtet und zum Aufwühlen des Sandes bestimmt ist. Die Düse c ist vor der Öffnung f des Sandkastens g so angeordnet, dafs ihr Strahl schräg gegen eine Kante h der Austrittsöffnung f des Sandkastens bläst, wo er abgelenkt wird. An die Kante h schliefst die Rutschfläche steiler als der Böschnngswinkel an. Der Strahl der Düse c kann rechtwinkelig oder schräg zur Austrittsöffnung des Sandkastens gerichtet sein. Die Kante h ist gerade, so dafs sich der aufprallende Strahl nach beiden Seiten ausbreiten kann und auf einer längeren Strecke in den Sandkasten eintritt.

Durch den schräg gerichteten Strahl der Aufwühldüse wird eine gröfsere Menge des im Sandkasten befindlichen Sandes in Bewegung gehalten. Dadurch wird auch die Verwendung von nicht getrocknetem Sande möglich. Auch Steinchen oder Klumpen werden die Wirkungsweise des Strahles der Aufwühldüse nicht beeinträchtigen, so dafs Betriebstörungen bei Anwendung dieses Sandstreuers vermieden werden.

G.

Bücherbesprechungen.

Lavorazione e tempora degli acciai. Indurimento superficiale del ferro e cementazione. Nozioni fondamentali frei costruttori d'utensili, meccanici, costruttori di macchine, alunni di Scuole Industriali e di Arti e Mestieri. Approvato dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio per le Scuole Professionali che ne dipendono. Von A. Massenz, Capoofficina-meccanico nella R. Scuola Industriale di Belluno. Ulrico Hoepli, Mailand, 1909. Preis 2 lire.

Die knappe und treffende Darstellung der Stahlerzeugung ist hauptsächlich für Schüler technischer Mittelschulen und für im Stahlgewerbe tätige Werkleute bestimmt und geeignet.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. **19. Heft. 1909. 1. Oktober.**

Die Mongolei-Eisenbahn.

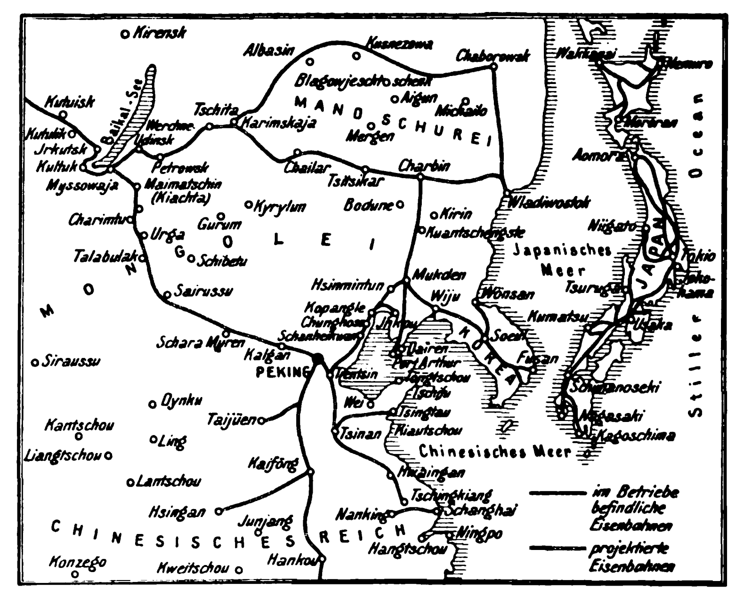
Mitgeteilt von **F. Thiess**, Dipl.-Ing. zu Berlin-Wilmersdorf.

Zur Zeit befinden sich die Anfangstrecken eines Schienenweges auf chinesischem Gebiete im Baue, auf dem sibirischen Transbaikal-Gebiete in Bauvorbereitung, die zusammen mit einer die Mongolei durchquerenden Eisenbahn den grofsen sibirisch-mandschurischen Überlandweg in der Richtung nach Peking bis auf fast 2000 km verkürzen werden.*) Ausgangspunkt dieser neuen Bahnlinie ist Peking, geplanter Endpunkt auf sibirischem Boden die Station Myssowaja der Transbaikal-Eisenbahn bei Werst 312 am Baikalsee. Von der ganzen, mit 1720 km Länge veranschlagten Eisenbahn entfallen etwa 320 km auf chinesisches Gebiet der Provinz Tschili, fast 1200 km auf die eigentliche Mongolei und rund 200 km auf die Anschlufsstrecke zur sibirischen Stammbahn.

Mit Geldmitteln aus den Überschüssen der Kaiserlichen Nordchinesischen Eisenbahn wurde im Jahre 1905 nach chinesischen Entwürfen und von chinesischen Ingenieuren der Bau der ersten Teilstrecke der auf rund 150 km Länge veranschlagten Peking-Nangkou-Kalgan-Bahn, Nordwestlinie zur Mongolei, in Angriff genommen. Die Stadt Nangkou liegt innerhalb der grofsen Mauer südlich der Bergzüge, die die Provinz Tschili bogenförmig umsäumen, Kalgan aufserhalb dieser Mauer im westlichen Teile der Provinz. Letzere Stadt ist Durchgangspunkt für alle Waren**), die auf den beiden grofsen von Uljassutu nach Kiachta im Norden und nach Kobdo im Westen abzweigenden Karawanenstrafsen der Mongolei befördert werden.

In etwa 18 Monaten gelang es chinesischen Ingenieuren, die rund 55 km lange, im ebenen Gelände befindliche Strecke von Kalgan bis Nangkou soweit herzustellen, dafs der Verkehr im November des Jahres 1906 eröffnet werden konnte. Bauschwierigkeiten entstanden erst auf der Strecke Nangkou-Kalgan. Dort mufste der von der grofsen Mauer bekrönte Nangkou-Pafs mit Steigung bis 1 : 35 überwunden und durchtunnelt werden. Die Unerfahrenheit der Chinesen im Tunnelbau erforderte während der Herstellung des etwa 1600 m langen Tunnels zahlreiche Opfer an Menschenleben. Die Ar-

Abb. 1.



beiten schritten nur langsam vorwärts und Ende des Jahres 1908 waren erst rund 20 km der Bahnstrecke oberhalb Nangkou betriebsfähig. Nach dem gegenwärtigen Bauzustande ist jedoch Aussicht vorhanden, dafs die weitere, im ebenen Gelände befindliche Bahnstrecke bis Kalgan Ende des Jahres 1909 vollendet sein und die chinesische Regierung dann auch den Bau der Bahnstrecke über Kalgan hinaus, vorerst bis zur Grenze der Mongolei, in Angriff nehmen wird.*)

Die von der chinesischen Regierung geplante Mongolei-Eisenbahn wird von der Grenze der Provinz Tschili aus die Mongolei und die Wüste Gobi in der Richtung der alten Karawanenstrafse etwa über Schara-Muren, Sairussu, Talabulak, Urga und Maimatschin-Kiachta durchqueren, ein Land von grofsem Viehreichtum und unausgebeuteten Bodenschätzen, dar-

*) Über die Eisenbahnen der Mandschurei s. Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, Mai, S. 282.

**) Einfuhrwaren Chinas zur Mongolei sind hauptsächlich Tee, Baumwolle, Töpferwaren, Tabak, Papier. Neben zahlreichen Rinderhörnern und einer grofsen Menge Salz werden jährlich mehrere Millionen Hammel, zahlreiche Pferde, Kamele und Felle aus der Mongolei ausgeführt.

*) Die Weiterführung des Bahnbaues soll inzwischen beschlossen sein.

unter Steinkohle, Marmor, Graphit, erschliefsen und für China ein aussichtvolles und einträgliches Unternehmen sein.*)

Die Mongolei umfafst etwa 500 000 Geviertkilometer mit einer Bevölkerung von nahezu 3 Millionen Seelen. Wichtig als Handelstadt an der Karawanenstrafse ist Urga oder Kulun, eine Stadt, die demnächst als Sitz des neuen Statthalters der Mongolei bestimmt ist. Neben Urga ist Kobdo im Westen für den Karawanenhandel von Bedeutung. Die Stadt ist stark befestigt und besitzt zahlreiche Handelsläden und Wollwäschereien. In Kobdo wird noch Tauschhandel betrieben, wobei bestimmte Waren, als Ziegeltee, seidene und baumwollene Tücher, Zahlungsmittel sind. Sonst kommt als Handelsplatz noch Uljassutu im Westen in Betracht. Maimatschin (Maimá-tschin) ist Grenzstadt auf mongolischem Boden in unmittelbarer Nähe Kiachtas, das bereits auf russischem Transbaikal-Gebiete liegt. Dicht an der Grenze auf russischem Boden erhebt sich der grofse Teepackhof. Kiachta ist der wichtigste Handelsplatz Rufslands mit der innern Mongolei und wird amtlich als Vorstadt von Troitzkosawsk bezeichnet, das etwa 3 km nordwestlich im Bezirke Transbaikalien liegt.

Beförderungsmittel auf den Karawanenstrafsen sind im Winter Kamele, im Sommer Ochsenwagen. Von Kalgan bis Kiachta nimmt die Beförderung von Tee in Ballen auf Kamelen etwa 35 Tage in Anspruch. Zwischen den genannten Städten besteht eine wöchentliche Postverbindung mit Pferden für Briefe, mit Karren für Pakete. Alle 30 km werden die Pferde gewechselt. Die Briefpost braucht 8 bis 9, die Paketpost etwa 20 Tage von Kalgan bis Kiachta.

Allgemeine Vorerhebungen für eine die Mongolei in der Richtung der alten Karawanenstrafse durchquerende Eisenbahn sollen bereits Ende des vorigen Jahrhunderts von russischen Ingenieuren, die die Handelskarawanen begleiteten, veranstaltet sein. Im ebenen Teile der Mongolei wird die Bahn voraussichtlich ohne besondere Schwierigkeiten erbaut werden. Nur zwischen Urga und Kiachta, wo sich die Ausläufer des Jablonowoi-Gebirges in die Mongolei hinein erstrecken, sind einige Bauschwierigkeiten zu erwarten. Im Übrigen können die Erfahrungen, die russische Ingenieure während des Baues und Betriebes der Eisenbahnen in den Wüstenstrecken Russisch-Turkestans gesammelt haben, chinesischen Ingenieuren für Bau und Betrieb der Mongolei-Eisenbahn zu Gute kommen.

*) Unter Berücksichtigung der Ablenkung des Durchgangverkehres von und nach Ostasien.

Für den Bau der Anschlufsstrecke auf sibirischem Boden werden jetzt Vorarbeiten veransaltet. Die Bahn wird dort voraussichtlich von Kiachta aus die Richtung über Troitzkosawsk und Neu Selenginsk einschlagen, die Selenga mit einer gröfsern Brücke überspannen, das Chamar-Daban Gebirge auf etwa 1350 m Länge durchtunneln und sich mit der sibirischen Stammbahn bei Myssowaja vereinigen. Die Vorarbeiten für diesen Bahnbau wurden durch Einwirkung der Kaufleute von Kiachta beschleunigt, die der Regierung zu diesem Zwecke eine gröfsere Geldsumme zur Verfügung stellten und jetzt auch weitere Schritte für baldige Inangriffnahme des Bahnbaues eingeleitet haben.

Von der Hauptstadt des Deutschen Reiches bis Peking beträgt die Länge des ununterbrochenen Schienenstranges auf dem kürzesten Wege über Wirballen, Wilna, St. Petersburg, Wologda, Tscheljabinsk und durch die Mandschurei über Mukden und Hsinmintun rund 11 200 km*), auf dem neuen Wege durch die Mongolei näherungsweise 9400 km. Von Berlin bis Peking nimmt die Reise auf dem erstgenannten Wege durch die Mandschurei bei einer Reisegeschwindigkeit von 35,50 km/St. im Schnellzugverkehre zur Zeit etwa 13 Tage in Anspruch. Nach vollzogener, zweigleisiger Ausgestaltung der Bahnstrecken westlich des Baikalsees wird für die ostasiatischen Schnellzüge eine mittlere Reisegeschwindigkeit von 45 km/St. geplant. Unter Annahme dieser Reisegeschwindigkeit wird es dann auf dem neuen Wege durch die Mongolei möglich sein, Peking von Berlin aus in weniger als 9 Tagen zu erreichen.

Nach Verwirklichung der geplanten Eisenbahn von Tientsin über Tsinan nach Tschinkiang am untern Jangtse werden auch Tsingtau und Kiautschou durch einen ununterbrochenen Schienenstrang mit der Hauptstadt des Deutschen Reiches verbunden sein, dessen Länge über die Linie durch die Mongolei etwa 10 800 km beträgt; von Berlin bis Tsingtau wird die Reise auf diesem Wege dann nur etwa 10 Tage in Anspruch nehmen, während sie heute auf dem Seewege von rund 22 500 km Länge etwa 47 Tage beansprucht.

*) Organ 1905, S. 357.

Über die Güteprüfung der Eisenbahnschienen.

Von **R. Scheibe**, Finanz- und Baurat in Dresden.

Mit der Kugeldruckprobe ist in die Beurteilung der Eigenschaften der Schienen ein neues sehr einfaches Mittel eingeführt, dessen Ergebnisse Kohn*) in wirksamer Weise erläutert. Auch der Verfasser der vorliegenden Arbeit war ursprünglich der Meinung, dafs mit der Kugeldruckprobe auch ein Mittel zur Beurteilung des Widerstandes der Schienen gegen die Räderangriffe von oben und von der Seite, der »Verschleifsfestigkeit« gefunden sei, und dafs damit eine schon lange empfundene Lücke im Prüfungsverfahren ausgefüllt wäre; die im Folgenden besprochenen Beobachtungen und Erwägungen lehren indes, dafs dem nicht so ist.

*) Zentralbl. d. Bauverw. 1908, Nr. 77, S. 515; Organ 1909, S. 351.

Die Verwaltungen sind noch heute gegenüber der Frage: »Wie grofs wird der Verschleifswiderstand in Auftrag gegebener Schienen ausfallen?« nur insoweit gedeckt, als vielleicht aus dem Verhalten ähnlicher Schienen in den Gleisen Schlüsse gezogen werden können, diese werden aber bei der steten Änderung der Betriebsbeanspruchungen und der Länge der Beobachtungszeit immer nur Notbehelfe sein.

Noch heute ist der im Berichte der XVII. Techniker-Versammelung des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen*) ausgesprochene Satz gültig:

*) Ergänzungsband XIII des Organ, 1903, C. W. Kreidel, Wiesbaden, Vorwort Absätze 4 und 12, S. 5, 7 und 8.

»Die Prüfung des Schienenmaterials »auf Härte« als Widerstandseigenschaft gegen den Verschleifs durch die Angriffe der Radreifen hat bisher noch nicht den berechtigten Wünschen entsprochen«.

Die zwingende Notwendigkeit, verschleifsfestere Schienen, besonders für den Herzstück- und Weichen-Bau und für die Aufsenstränge der Gleiskrümmungen zu erhalten und vor der Verwendung auch sicher zu erkennen, veranlafst den Vorschlag, die Prüfung der Verschleifsfestigkeit der Schienen durch »Anschleifen« ernsthaft ins Auge zu fassen und in Vorversuche zwecks Auffindung eines geeigneten Weges hierzu einzutreten.

Die Schlag-, Zerreifs- und Kugeldruck-Proben werden immer die Hauptprüfungsmittel bei der Schienenabnahme bleiben, voraussichtlich wird aber die Schleifprobe namentlich in Verbindung mit der mikroskopischen Gefügebeobachtung eine wirtschaftlich wie technisch wichtige Ergänzung der Prüfungsmittel bilden.

Wendet man auch mit Recht ein, dafs das Anschleifen des Schienenkopfes etwa mit einer Carborundscheibe nicht ganz den wirklichen Angriffen des Rades entspreche, so kommt diese Art der Prüfung der Wirklichkeit doch vorläufig am nächsten, und solche Versuche werden, in weiten Kreisen angestellt, zu einem brauchbaren Ergebnisse führen können.

Die mechanisch-technische Versuchsanstalt an der technischen Hochschule in Dresden hat bereits erklärt, ihrerseits unter gewissen Voraussetzungen die diesbezüglichen Bestrebungen unterstützen zu wollen.

Um die Gangbarkeit dieses Weges zu beleuchten, sollen die Ergebnisse mitgeteilt werden, die bislang auf einer von der sächsischen Gufsstahlfabrik in Döhlen zur Verfügung gestellten Schleifbank unter Beihülfe dieses Werkes erzielt sind.

I. Kugeldruckprobe und Verschleifsfestigkeit.

Die vielfache Beobachtung des Kugeldruckvorganges und der Querschnitts-Ätzbilder mit der Kugel gedrückter Schienen brachte den Verfasser zu der Erwägung, dafs sich der durch den Kugeldruck im Schienenkopfe erzeugten Stoffverdrängung und Stoffverdichtung ganz andere innere Kräfte entgegenstellen, als den auf das Abreifsen einzelner Stoffteilchen gerichteten Angriffen der Räder, und dafs, wenn die beiden Arten innerer Kräfte gleichwertig wären, auch die Folgewirkungen der ihnen gleichen äufseren Kräfte, also die Summe der abgerissenen und die der verdrängten Stoffteilchen unter bestimmten Voraussetzungen in einem gewissen Verhältnisse zu einander stehen müfsten. Bei gröfserer Oberflächenhärte eines Schienenkopfes wird sich durch eine gleiche Kraft die Probekugel weniger tief eindrücken, als bei geringerer Oberflächenhärte, ebenso wird eine bestimmte Kraft in einer bestimmten Zeit mit einem bestimmten Schleifmittel vom härteren Stoffe weniger Teilchen abreifsen als vom weichern. Wären nun die inneren Widerstände gegen Formänderung und Stoffbeseitigung bei einem bestimmten Stoffe annähernd gleich, oder ständen sie in einem gewissen Verhältnisse zu einander, so müfsten der Inhalt des Kugeleindruckes im ersten Falle und der der Abschleifspäne im zweiten demselben Gesetze folgen, und dann wäre die Kugeldruckprobe auch für den Verschleifswiderstand mafsgebend. Dafs dies nicht der Fall ist, lehren die im Frühjahre 1905 vorgenommenen Schleif- und Druck-Versuche an 21 verschiedenen Probestücken von Schienen aus Thomasstahl, Martinstahl, Bessemerstahl und englischem Stahl, ferner von Federstahl, Schweifseisen und Gufseisen, die zwar nach Zusammenstellung I für die Stoffgruppen annähernd ähnliche Verhältniszahlen liefern, nicht aber für die verschiedenen Stoffarten.

Zusammenstellung I.

Vergleichsergebnisse von Druckproben mit einer Stahlkugel von 19 mm Durchmesser bei 50 t Druck und von Schleifproben mit einer Carborundscheibe von 220 mm Durchmesser und 25 mm Dicke, die mit 44,5 kg Federkraft während 2000 Umdrehungen angedrückt wurde.

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Art des Stoffes	Inhalt des Kegeleindruckes cmm	Gewicht der abgeschliffenen Menge gr	Inhalt der abgeschliffenen Menge cmm	Verhältnis Spalte 5 / Spalte 3	Bemerkungen
1	Thomasstahl Schienen Va	69,11	7,0	95.9	1,38	
2		67,70	3,0	—	—	Wahrscheinlich Wägefehler.
3	Stahlkopfschienen IV	—	8,0	109,6	—	Beide Schienenköpfe waren bei der Kugelprobe zersprungen
4		—	8,0	109,6	—	
5	Bessemer-Stahlschienen IV	99,70	6,5	89,0	0,89	
6		103,91	5,0	68,5	0,66	
7	Eisenschienen IV	72,78	11,0	150,6	2,07	
8		77,88	12,0	164,3	2,16	
9	Schweifseisenstück	117,10	12.0	164,3	1,40	
9a	Gufseisenstück	129,90	4,0	50,6	0,39	Zersprang am Ende d. Druckes.
10	Federstahlstück	33,26	6,0	82,2	2.47	Schmirgelangriff unvollkommen.
11	Martinstahlschiene VI	63.87	9,0	123,2	1,92	
12		63,89	8,0	109,6	1,71	
14	Englische Schiene von Bolkow und Co.	60,44	8,0	109.6	1,81	
15	Martinstahlschiene Va	64,78	8,0	109,6	1.69	
16		75,69	8,0	109,6	1,44	
17	Martinstahlschiene Ib	66,63	7,0	95,9	1,44	
18	Thomasstahlschienen VI	43,52	10,0	137,0	3,14	
19		40,22	10,0	137,0	3,40	
20		40,34	15,0	205,4	5,09	
21		42,93	13,0	178,7	4,14	

Diese Feststellungen sollen keinen Anspruch auf wissenschaftliche Vollkommenheit machen, sondern nur zur ersten Unterrichtung in der aufgeworfenen Frage dienen. Die Ermittelung der Inhalte der Kugeleindrücke geschah durch Ausstampfen mit Zinnamalgam von 0,010301 kg/ccm Gewicht mit nachfolgender Wägung im chemischen Werkslaboratorium, die des abgeschliffenen Stahles durch Wägen der Probestücke vor und nach dem Schliffe mit Annahme von 0,0073 kg/ccm Gewicht. Bei der Schleifarbeit auf der besonders hergerichteten Schleifbank wurde das auf einer ausgewogenen Unterlage befestigte Schienenstück durch 44,5 kg Federdruck an eine Carborundscheibe bei 2000 Umdrehungen angedrückt. Die Kugeleindrücke wurden mit der für die Schienenprüfungen vorgeschriebenen Stahlkugel von 19 mm Durchmesser bei 50 t Kraft auf der Zerreifsmaschine ausgeführt.

Es befremdet durchaus nicht, dafs der Zusammenstellung I zunächst kein weiterer Wert beigelegt und die Brauchbarkeit von Schmirgel- und Carborundscheiben für diesen Zweck an-

gezweifelt wurde, da hinsichtlich des Verhaltens solcher oder anderer Scheiben bei derartiger Verwendung noch keinerlei Vorgänge bekannt waren. Das nächste Streben war daher auf die Feststellung gerichtet, wie weit die Carborundscheiben den zu stellenden Anforderungen überhaupt entsprechen können.

II. Schleifung und Schleifscheiben.

Ein richtiger und unveränderlicher Vergleichsmafsstab für die Beurteilung des Verschleifswiderstandes verschiedener Stahlsorten ist nur dann gegeben, wenn es gelingt, einen Schleifscheibenstoff zu finden, der auch nach Jahren bezüglich Korn, Griff, Grad der Abstumpfung in gleicher Weise zu beschaffen ist.

Um zu einer grundlegenden Anfangsbeurteilung zu kommen*), mufsten die weiteren Versuchschleifungen in ebenso einfacher Form vorgenommen werden, wie die ersten.

*) Im Frühjahre und Sommer 1906 war die vorzügliche Arbeit von A. Lebert: „Schleifscheiben und ihr Verwendungsgebiet", Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure 1908, Nr. 33, S. 1307 noch nicht bekannt.

Zu diesem Zwecke wurden vorläufig fünf gewöhnliche Carborundscheiben von G. Vofs in Deuben bezogen. Nach späteren Mitteilungen der Hersteller würden besonders für die Versuche erzeugte Schleifscheiben wesentlich bessere Ergebnisse geliefert haben, da es voraussichtlich möglich sei, den Grundstoff, der nur vom Diamanten an Härte übertroffen wird, bei der Gewinnung als Siliziumkarbid im elektrischen Flammenbogen allen Voraussetzungen der Erzielung eines gleichmäfsigen Korns entsprechend zu gestalten, und auch die Bindung der Einzelkörner zur Scheibe, sowie die Brandhitze völlig gleichmäfsig zu erhalten.

Zur Schleifung wurden Kopfstücke von vier Martin- und zwei Thomas-Stahlschienen benutzt, die klein genug waren (Textabb. 1), um zuverlässige Wägungen vor und nach jedem Schliffe auf einer chemischen Wage zu ermöglichen.

Nach der Durchschleifung der Walzhaut wurde immer an derselben, in Textabb. 1 mit der römischen Ziffer der benutzten Schleifscheibe bezeichneten Stelle der Randstahl und dann der Kernstahl angegriffen. Die mit den Scheiben I

Zusammenstellung II.

Abschliffmengen bei 2000 Scheibendrehungen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Schleifscheibe Nr.	Schienenstück Nr. Th = Thomas M = Martin	Bei 44,5 kg Andrückung in Klammern bei 22,25 kg Andrückung am 19./III. 06 gr	am 9./IV. 06 gr	am 6./VI. 06 gr	Bei 22,0 kg Andrückung am 29. VI. 06 gr	am 2. VII. 06 gr	am 16. VIII. 06 gr	am 17. VIII. 06 gr	am 22. VIII. 06 gr	am 24. VIII. 06 gr	Schliffmengen der Spalten 3 bis 11 im ganzen gr	Durchschnitt gr	Schliffmengen der Spalten 6 bis 11 im ganzen gr	Durchschnitt gr
I.	32. Th	6,3 (3,15)	5,5 (2,75)	5,0 (2,5)	5,5	2,3	7,6	1,8	6,3	2,2	42.5	4,72	25,7	4,28
	35. M	5,0 (2,5)	3,3 (1,65)	3,0 (1,5)	3,7	1,6	6,9	2,3	2,6	1.05	29,45	3,27	18,15	3,02
	31. Th	4,9 (2,45)	3,8 (1,90)	7,5 (3.75)	4 3	1,4	2,4	1,6	5,2	1,2	32,3	3,59	16,1	2,37
	34. M	4,0 (2,0)	2,7 (1,35)	3.6 (1,80)	2,5	1,0	1,9	1,5	4,0	1,25	23,45	2,60	12,15	2,02
											127,7	3,54	72,1	2,92
II.	34. M	5,2 (2,6)	6.6 (3,3)	3,5 (1,75)	2,2	1,4	0.9	1,2	0,6	0,75	22,35	2,48	7,05	1,17
	31. Th	5,8 (2,9)	4,4 (2,2)	3,1 (1,55)	2,5	1,8	1,6	1,0	1,0	0,9	22,10	2,45	8,8	1.47
	35. M	2,9 (1.45)	3,3 (1,65)	1,9 (0,95)	2,0	1,5	0,8	1,0	0,6	0,9	14,90	1,65	6,8	1,13
	32. Th	4,1 (2,05)	3,0 (1,5)	2,5 (1,25)	2,3	2.0	1,3	1.0	0,8	1,0	18.00	2.00	8,4	1,40
											77,35	2,14	31.05	1,29
	37. M												Nr.	37. M
	36. M												Nr.	36. M
III	31. Th	3,3 (1,65)	5.8 (2,9)	7,5 (3,75)	2.2	2.8	1,9	2,4	1,4	1,05	28,35	3,15	11,75	1,96
	34. M	4,9 (2,45)	6,5 (3,25)	3,0 (1,5)	1,4	1,8	1,4	1,3	1,6	1,25	23,15	2,57	8,75	1,46
	35. M	2,9 (1,45)	4,7 (2,35)	3,5 (1,75)	1,8	1,6	1,3	1,1	1,3	1.0	19,20	2,13	8,10	1,35
	32. Th	3,6 (1,8)	4.7 (2,35)	5,5 (2,75)	2,1	2.3	0,9	1,5	1,2	1,2	23,00	2,55	9,20	1,53
											93,7	2,60	37,8	1,57
IV zerbrach am 6./VI. 06	35. M	8,7 (4,35)	5,2 (2,6)	7.3 (3,65)	21,2	Leistung im ganzen 78,5 gr oder 6,54 gr Durchschnitt				—				
	32. Th	8,8 (4,4)	6,3 (3,15)	6.2 (3,1)	21,3					—				
	34. M	6,0 (3,0)	6,3 (3.15)	3,7 (1,85)	16,0					—				
	31. Th	7,4 (3,7)	7,8 (3,9)	4,8 (2,4)	20,0					—	Spalten 8 bis 11 im ganzen	Durchschnitt	Spalten 6 bis 11 im ganzen	Durchschnitt
V	35. M	—	—	—	10,8	10,7	7,0	9,6	7,5	7,3	31,4	7,85	52.9	8.81
	32. Th	—	—	—	12,7	12.4	8,0	10,8	8,2	6,2	33,2	8,30	58,3	9.70
	34. M	—	—	—	6,0	8,6	8,0	8,0	8.3	3,6	27,9	6,97	42,5	7,08
	31. Th	—	—	--	7,5	10,3	8,2	10,7	10,3	6,3	35,5	8,87	53,3	8.88
											128,0	8,0	207,0	8,61

1000 Scheibenumdrehungen in 1 Minute.

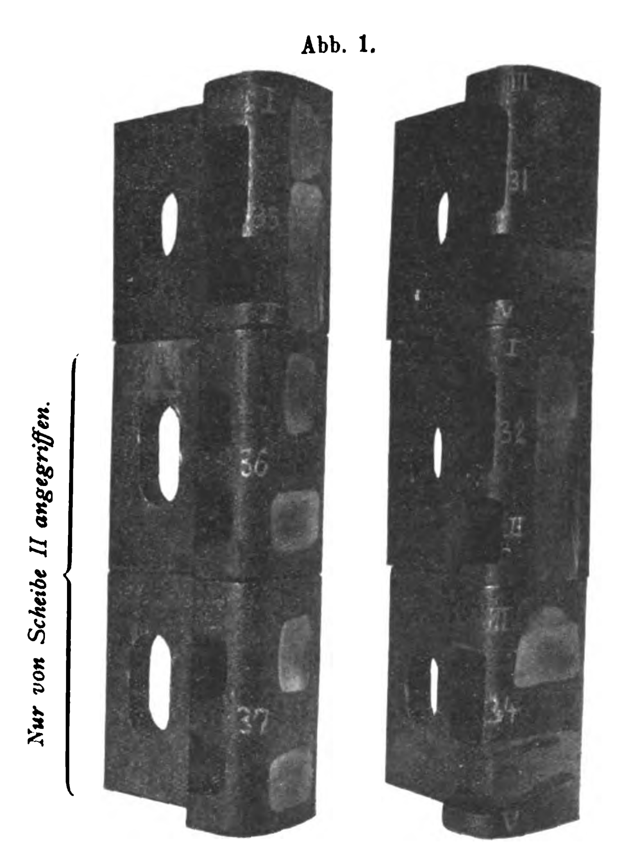
Schliffe vom 12. Oktober mit 22 kg Andrückung.
Von den bei 4000 Umdrehungen erhaltenen Mengen ist hier die Hälfte eingesetzt.

Schleifscheibe / Schienenstück	16 a	16 f	16 b	16 c	16 d	17 Zusammen	18 Durchschnitt	19 a	19 b	19 c	19 d	20 Zusammen	21 Durchschnitt
	Walzhaut							Randstahl					
II. Nr. 37. M		2,8	2,3	1,6	1,5	8,2	2,05	1,6	1,35	1,6	1,25	5,80	1,45
II. Nr. 36. M		2.25	1,9	1,65	1,5	7,3	1,83	1,6	0,8	1,2	0,9	4,50	1,17
						15,5						10,30	
						25,80							
V 35. M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V 32. Th	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V 34. M	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V 31. Th	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Bemerkung.

Die Reihenfolge der Schleifstücke entspricht den Angriffsziffern der Scheiben.

Abb. 1.



bis V erzielten Abschleifmengen sind in Zusammenstellung II angegeben.

Die Carborundscheiben hatten alle 225 mm äufsern Durchmesser, das Korn von 80 Maschen auf 729 qmm Siebfläche, Nr. I und III 40 mm, Nr. II, IV und V 25 mm Dicke. Aus der beim Schleifen beobachteten, teilweise zitternden Bewegung der Schleifbank und der ungleichmäfsigen Erwärmung ist zu schliefsen, dafs die als gewöhnliche Handelsware bezogenen Schleifscheiben nicht kreisrund waren. Voraussichtlich hat dieser Umstand die Schleifergebnisse etwas beeinflufst, trotzdem lassen die Spalten 16 bis 21 und 8 bis 11 der Zusammenstellung II für die Scheiben II, III und V noch erkennen, dafs die Abschleifmengen der letzten Versuche gleichmäfsiger werden. Deshalb erscheint der Schlufs berechtigt, dafs bei einer besonders auf den Versuchszweck gerichteten Scheibenerzeugung noch zufriedenstellendere Ergebnisse zu erwarten sind. Die Walzhautschliffe sind in den Zusammenstellungen nicht berücksichtigt, da die Verschiedenheit der zwischen 3,3 und 10,4 gr schwankenden Abschleifmengen eines Angriffes von 2000 Umdrehungen, die in der ungleichen Beschaffenheit der Oberfläche der Thomas- und Martin-Stahlstücke ihre Veranlassung haben können, das Bild trüben würde.

Lichtbilder der Schleifflächen der Carborundscheiben vor

Zusammenstellung III.

Verhältnis der Gewichtsverluste der Schleifscheiben zu den Schliffmengen.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13	14	15	16	17	18	19	20
Schleifscheibe Nr.	Scheiben-Dicke	Durchmesser vor der Schleifleistung	Durchmesser nach der Schleifleistung	Umfang vor der Schleifleistung	Umfang nach der Schleifleistung	Mittlerer Umfang	Anzahl der ausgeführten Scheiben-Umdrehungen a = für Spalte 3 bis 11 Zusammenstellung II b = für Spalte 18 Zusammenstellung III	Schleifweg nach dem mittlern Umfange Sp. 7	Schleifweg bei den Leistungen nach Spalten 6 bis 11 = Spalte 14 der Zusammenstell. II	Scheiben-Gewichte vor der Schleifleistung	Scheiben-Gewichte nach der Schleifleistung	Gewichtsverluste der Schleifscheiben: nach der ersten und letzten Wägung Spalte 11	Gewichtsverluste der Schleifscheiben: Summe der Einzelwägungen vor und nach jeder Schleifung	Gewichtsverluste der Schleifscheiben: in % der abgeschliffenen Stahlmengen. Spalte 17 / Spalte 12	Gewichtsverluste der Schleifscheiben: gr auf 1000 m Schleifweg Spalte 12 / Spalte 9	Von den Scheiben weggenommene Stahlmengen: Mengen nach Spalte 3 bis 11 = Spalte 12 der Zusammenstellung II	Von den Scheiben weggenommene Stahlmengen: Unter Hinzurechnung des Walzhautschliffes. Spalte 16	Von den Scheiben weggenommene Stahlmengen: Ergebnisse der gleichmäfsigen Schliffe. Spalte 6 bis 11 = Spalte 14 der Zusammenstellg. II	Auf 1000 m Schleifweg kommen aus allen Schliffen in Spalte 17 / Spalte 9	Auf 1000 m Schleifweg kommen aus den Mengen in Spalte 18 / Spalte 10
	mm	mm	mm	m	m	m		km	km	gr	gr	gr	gr			gr	gr	gr	gr/km	gr/km
I	40	225	222	0,706	0,697	0,702	a = 80000	56,16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	b = 48000	—	33,696	3003,0	2992,9	10,1	9,1	7,0	0,161	127,7	144,2	72,1	2,56	2,14
	—	—	—	—	—	—	b = 48000	—	33,696	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	25	225	221	0,706	0,694	0,700	a = 80000	—	—	—	—	—	—	—	—	77,35	111,65	—	—	—
	—	—	bei der Leistung Spalten 16 bis 21 der Zusammenstell. II				64000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,80	—	—	—
	—	—	nach Zusammenstellung IV				24000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38,40	—	—	—
	—	—	nach Zusammenstellung V				32000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45,20	—	—	—
			zusammen . .				200000	140,0	—	1775,5	1758,5	17,0	12,3	7.69	0,121	—	221,05	31,05	1.58	0,92
III	40	225	222	0,706	0,697	0,702	a = 80000	56,16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	b = 48000	—	33,60	2941,5	2933,6	7,9	9,2	8,43	0,140	93,7	116.9	37,8	2,08	1,12
IV	25	225	zersprang vor der Messung	0,706	—	0,706	32000	22,56	—	1739,6	1731,8	7,8	—	7,63	0,345	78,5	102,2	—	4,53	—
V	25	225	214	0,706	0,622	0,689	a = 56000	38,58	—	1790,1	1773,3	16,8	—	8,11	0,435	207,0	—	128,0	5,39	4,64
	—	—	—	—	—	—	b = 40000	—	27,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Unter Mitberücksichtigung der Schleifleistung nach Zusammenstellung IV, wobei, wahrscheinlich infolge einer Verletzung des Scheibenumfanges, sowohl eine ganz aufsergewöhnliche Abnutzung der Scheibe, als auch eine Steigerung der Abschleifmenge eintrat						24000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							a = 56000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
							80000	55,12	—	1790,1	1609,2	180,9	—	—	—	215,0 / 422,4	—	—	Sp. 16 / Sp. 9 = 7,66	—

der Benutzung und nach je acht-, sechszehn-, vierundzwanzig-, zweiunddreifsig-, achtzig- und zweihunderttausend Umdrehungen zeigen, dafs zunächst ein gewisses Zusetzen der Poren mit Stahlteilchen eintritt, das sich aber später zum Teil wieder verliert und nach dem Eintritte eines gewissen Beharrungszustandes keine nachteilige Wirkung auf den Griff auszuüben scheint.

Das Zusetzen soll nach sachverständiger Meinung durch entsprechende, dem zu schleifenden Stoffe angepafste Härte und Korngröfse zu vermeiden sein. Das Verhalten der Scheibe II nach Zusammenstellung III scheint dies zu bestätigen. Zusammenstellung II zeigt, dafs bereits im vorliegenden Falle Unterschiede in dem Verschleifswiderstande verschiedener Stahlsorten sehr wohl festgestellt werden können; bei Benutzung zweckentsprechend hergestellter Scheiben würde dies noch klarer hervortreten. Spalte 15 weist die von Scheibe II weggenommenen Durchschnittsmengen für jeden Schliff mit 2000 Umdrehungen und 22 kg Andrückung bei den Thomasstahlstücken Nr. 31 zu 1,47 gr und Nr. 32 zu 1,40 gr auf und bei den Martinstahlstücken Nr. 34 zu 1,16 gr und Nr. 35 zu 1,13 gr.

Zusammenstellung IV scheint zu beweisen, dafs die Grifffähigkeit der Schleifscheiben zu ihrer eigenen Verschleifsfähigkeit in einem bestimmten Verhältnisse steht, denn während Scheibe II bei dem geringsten Eigengewichtsverluste auf 1000 m Schleifweg nach Spalte 15, Zusammenstellung II die geringsten, und nach den Spalten 8 bis 11 gleichmäfsigsten Abschleifmengen, nach Zusammenstellung III, Spalte 20 einen Kleinstwert aufweist, scheint dies bei Scheibe III ähnlich zu sein, während sich nach Zusammenstellung II, Spalten 8 bis 11 die Scheiben I und V ungünstiger verhalten.

In Zusammenstellung VI ist noch der Einflufs des Andrückens auf die Abschleifmengen klargelegt.

Zusammenstellung IV.

Abnutzungen der Schleifscheiben gemäfs dem zurückgelegten Schleifwege. (+ = Gewichtszunahme durch Zusetzen der Poren.)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Schleifung von Spalte 3 bis 11, Zusammenstellung II	Schleifscheibe Nr. — Gewichtsveränderungen										Zurückgelegter Schleifweg km $0{,}225 \cdot \pi \cdot x$	
	I		II		III		IV		V			
	bei der Schleifung gr	zusammen gr	bei der Schleifung gr	zusammen gr	bei der Schleifung gr	zusammen gr	bei der Schleifung gr	zusammen gr	bei der Schleifung gr	zusammen gr	I bis III	V
9./III. 06	— 0,5	—	— 2,3	—	— 1,4	—	— 1,8	—	—	—	5,62	—
19./III. 06	— 1,3	— 1.8	— 0,9	— 3,2	— 0,7	— 2,1	— 2,2	— 4,0	—	—	11,23	—
9./IV. 06	— 1,00	— 2,8	+ 2,0	— 1.2	— 1.8	— 3,9	+ 1,4	— 2,6	—	—	16,85	—
6./VI. 06	— 1,60	— 4,4	— 1,2	— 2,4	— 1,8	— 5,7	— 1,9	— 4.5	—	—	22,46	—
29./VI. 06	— 1,1	— 5,5	— 1,2	— 3,6	— 0,6	— 6,3	—	—	— 4,7	—	28,08	5,624
2./VII. 06	— 0,7	— 6.2	— 0,6	— 4,2	— 0,7	— 7,0	—	—	— 3,4	— 8,1	33,696	11,248
16./VIII. 06	— 0,6	— 6,8	— 0,9	— 5,1	— 0,9	— 7,9	—	—	— 3,7	— 11,8	39,312	16,872
17./VIII. 06	— 0,8	— 7,6	+ 0.1	— 5,0	— 0,2	— 8,1	—	—	— 2,0	— 13,8	44,93	21,496
22./VIII. 06	— 0,9	— 8,5	— 0,6	— 5.6	— 0,4	— 8,5	—	—	— 1,6	— 15,4	50,544	28,120
24./VIII. 06	— 0,6	— 9,1	— 0,4	— 6,0	— 0,7	— 9,2	—	—	— 2,0	— 17,4	56,160	33,744

Zusammenstellung V.

Vergleich der Anschliffe der Lauf- und der Seiten-Flächen bei 22 kg Andrückung und 4000 Umdrehungen.

1	2	3	4	5	6	7
Schienen-Stück	Schleifscheibe II			Schleifscheibe V		
	Von der Lauffläche weggenommene Stahlmenge		Als Vergleich der doppelten Seitenflächenschliffe aus Spalte 11 der Zusammenstell. II	Von der Lauffläche weggenommene Stahlmenge		Als Vergleich der doppelten Seitenflächenschliffe aus Spalte 11 der Zusammenstell. II
	rechtwinkelig zur Walzrichtung	gleichgerichtet zur Walzrichtung		rechtwinkelig zur Walzrichtung	gleichgerichtet zur Walzrichtung	
Nr.	gr	gr	gr	gr	gr	gr
34	11,0	—	1,5	63,1	—	7,2
35	...	2,3	1,8	—	31,1	14,6
31	15,2	—	1,8	59,9	—	12,6
32	—	2,15	2,0	—	30,7	12,4
		Einflufs der stärkern Pressung der Seitenflächen der liegend durch die Walze gehenden Schiene			Grofse Schleifmenge. Die Scheibe V war zu hart, also eigentlich zum Schleifen ungeeignet	

Zusammenstellung VI.

Unterschied der Abschleifmengen bei verschiedenen Andrücken. Schleifscheibe II. 32000 Umdrehungen.

1	2	3	4	5	6	
Schleif-Stück	Schliff-Nr.		Abschleifmengen bei		Verhältnis der Abschleifmenge bei halbem zu der bei vollem Drucke	Bemerkungen
	1 bis 8 bei 44,5 kg Andrückung	9 bis 16 bei 22,0 kg Andrückung	44,5 kg Andrückung	22,0 kg Andrückung		
Nr.			gr	gr	%	
36	1	9	7,3	2,1	29	Die teilweise Nichtübereinstimmung des Verhältnisses des Ergebnisses zum angewendeten Drucke wird in der nicht einwandfreien Einspannung der Schleifscheibe liegen, da sich Zitterbewegungen der Schleifstücke und ungleiche Erwärmungen der Scheibe ergaben.
37	2	10	4,9	2,5	51	
36	3	11	4,7	1,8	38	
37	4	12	4,1	0,9	22	
36	5	13	3,2	1,2	38	
37	6	14	2,6	1,2	47	
36	7	15	2,7	1,4	52	
37	8	16	2,8	1,8	64	
		Summe	32,3	12,9 oder 40,0 %		

Wenn auch bei der Unvollkommenheit der zu den vorstehenden Ermittelungen benutzten Schleifeinrichtungen und der Durchführung der Proben nicht versucht werden soll, die beobachteten, besonderen Erscheinungen:

Härteverschiedenheiten in den Teilen des Schienenquerschnittes, verschiedenes Verhalten des Stahles bei Angriffen entlang und rechtwinkelig zur Walzrichtung (Zusammenstellung V), Gefügeveränderungen durch Blauanlaufen beim Schleifen, geringerer Verschleifswiderstand auf der Lauffläche als an den Kopfflanken (Zusammenstellung V), Verschiedenheit des Verschleifswiderstandes bei langsam und bei in starkem Luftzuge abgekühlten Schleifstücken und dergleichen wissenschaftlich zu deuten,

so darf doch angenommen werden, dafs weitere, streng wissenschaftliche Versuche in Verbindung mit mikroskopischen Gefügebeobachtungen die Frage im allgemeinen und auch hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen der Zerreifs- und der Verschleifsfestigkeit erheblich klären, und mit der Zeit ein Prüfungsverfahren auf den Verschleifswiderstand der Schienen ergeben werden, das den Eisenbahnverwaltungen Vorteile verspricht, weil es möglich sein dürfte, dafs die Walztechnik den auch in dieser Richtung an sie zu stellenden Anforderungen zu folgen vermag.

Zugstabsicherung von Martin.

Von **Schön**, Dipl.-Ing. in Braunschweig.

Zur Sicherung der Züge auf eingleisigen Strecken gegen gefährliche Nach- und Gegen-Fahrten verwendet man neben anderen Mitteln vielfach den Blockstab oder Zugstab*).

Diese Sicherungsart entwickelte sich aus dem Grundgedanken, dafs der Lokomotivführer erst in einen Streckenabschnitt fahren darf, wenn er vom Fahrdienstleiter einen für diese Strecke geltenden Stab erhalten hat. Dem Zugstabe kommt also etwa die Bedeutung eines auf »Fahrt« stehenden Streckenanfangssignales zu. Am Ende der Strecke übergibt der Lokomotivführer den Stab dem dortigen Fahrdienstleiter, der dann durch Abgabe des Stabes an einen andern Zug diesem die Erlaubnis zu einer Gegenfahrt in den Streckenabschnitt erteilen kann. Da für jede zwischen zwei solchen Stellen liegende Strecke nur ein Stab vorhanden ist, kann sich auf ihr auch stets nur ein Zug befinden.

Das geschilderte Verfahren ist jedoch nur anwendbar, wenn auf jede Zugfahrt auch eine Gegenfahrt erfolgt. Fahren mehrere Züge in derselben Richtung, bevor eine Gegenfahrt stattfindet, so sind für jeden Streckenabschnitt mehrere Stäbe erforderlich; dann mufs dafür gesorgt werden, dafs stets nur ein Stab zur Verwendung kommen kann. Zu diesem Zwecke stellt man auf den beiden Endstationen eines Streckenabschnittes je einen Behälter, das Zugstabwerk, auf, in dem die Stäbe verwahrt werden. Die Entnahme eines Stabes ist nur mit Zustimmung der Nachbarstation möglich. Solange sich ein Zugstab aufserhalb der beiden Behälter befindet, kann diese Zustimmung nicht gegeben werden. Durch mechanische und elektrische Sperren wird verhindert, dafs nach einer Zustimmung mehr als ein Stab herausgenommen werden kann. Die Einrichtungen sind so ausgeführt, dafs die Zugstäbe nur in die zu ihrem Streckenabschnitte gehörenden Stabwerke eingelegt werden können. Fahren in der einen Richtung mehr Züge, als in der entgegengesetzten, so häufen sich die Stäbe in einem der beiden Behälter an; dann müssen Vorkehrungen für regelmäfsigen Austausch der Stäbe getroffen werden.

*) Organ 1897, S. 47; 1905, S. 210; 1907, S. 106.

Der Vorteil der Zugstabsicherung liegt gegenüber dem einfachen Anbieteverfahren in der Sicherheit und Schnelligkeit der Verkehrsabwickelung, gegenüber den bekannten Streckenblockeinrichtungen mit Signalen und elektrischen Blockwerken in der Einfachheit und Billigkeit der Anlage, da bei der Stabsicherung die Ausfahrsignale und die Signalstellwerke mit ihrem Zubehöre entbehrlich werden.

Wegen des Austausches der Stäbe an jeder Zugfolgestelle erscheint die Sicherung einer Bahnlinie mit Zugstäben zunächst nur dann zweckmäfsig, wenn jede Zugfolgestelle zugleich auch Haltepunkt ist. Es sind jedoch, besonders in England, zahlreiche Strecken mit Zugstabsicherung versehen, auf denen auch durchfahrende Züge verkehren. Für diesen Fall erfolgt die Auswechselung der Stäbe entweder von Hand bei stark verminderter Fahrgeschwindigkeit, oder durch besondere Abgabe- und Auffang-Vorrichtungen, die freilich ebenfalls eine gewisse Fahrverzögerung bedingen. Vom Standpunkte der Streckensicherheit ist gegen dieses Verfahren kaum etwas einzuwenden, da der Lokomotivführer durch ein etwaiges Mifslingen des Stabwechsels beim Vorbeifahren ohnehin zum Halten gezwungen ist.

Die bisherigen Bauformen der Zugstabsicherung zeigen fast durchweg den Nachteil, dafs sie zur Betätigung ihrer Sperren Batteriestrom verwenden. Die Batterien sind, abgesehen von ihrem grofsen Raumbedarfe, in ihrer Unterhaltung recht umständlich und kostspielig; ferner können bei Batteriestrombetrieb elektrische Entladungen im Luftmeere leicht falsche Einwirkungen auf die elektrischen Sperreinrichtungen hervorrufen und somit eine nicht unerhebliche Betriebsgefährdung verursachen.

Die im Nachstehenden beschriebene, von dem Telegrapheninspektor Martin in Dresden angegebene Zugstabsicherung*) vermeidet diesen Übelstand. Martin verwendet die von der elektrischen Streckenblockung her bekannten Wechselstromblockwerke, die von luftelektrischen Einflüssen unabhängig

*) D.R.P. Nr. 175524.

sind, da sie zu ihrer Auslösung etwa zwanzig Stromstöfse nötig haben. Unterhaltungskosten fallen hier fast vollständig weg. Neben diesem rein technischen Vorteile, den die Einführung des Wechselstromes an Stelle des Batteriestromes mit sich bringt, kann grade die Anwendung der für die Streckensicherung allgemein benutzten Wechselstromblockwerke bezüglich der einheitlichen Bedienung und Unterhaltung als eine glückliche Lösung bezeichnet werden.

In den Hauptzügen besteht das Zugstabwerk (Abb. 1, Texttaf. A) aus einem eisernen Behälter mit einem senkrechten Schlitze, der unten in einen wagerechten mündet. Die Stäbe werden in die obere Öffnung des senkrechten Schlitzes gesteckt und nach unten gedrückt, wobei eine Sperrvorrichtung die Wiederherausnahme auf dem Wege der Einführung verhindert. Entnommen werden die Stäbe dem Behälter mittels eines in Ruhelage verschlossenen Handschiebers, der bei seiner Bewegung nach aufsen einen Stab an die Entnahmeöffnung des wagerechten Schlitzes führt. Nach Zurücksetzen des Schiebers in seine Anfangslage wird er durch eine Schiebersperre festgehalten, die genau so wirkt, wie die Hebelsperre am Ausfahrsignalhebel bei der elektrischen Streckenblockung mit Signaleinrichtungen. Auf dem Behälter sitzt ein Wechselstromblockwerk mit einem im Ruhezustande entblockten Freigabefelde E und einem in Ruhelage geblockten Streckensperrfelde A, das den Handschieber verschliefst. Mit dem Freigabefelde E wird das Sperrfeld A der rückliegenden Zugfolgestelle entblockt und dadurch der dortige Handschieber zur Entnahme eines Stabes freigegeben. Gleichzeitig wird bei der Bedienung des Freigabefeldes die Freigabeleitung der Nachbarstation unterbrochen, so dafs es dieser unmöglich gemacht wird, durch Blocken ihres Freigabefeldes das Sperrfeld der zustimmenden Station zu entblocken. Das Drücken des entblockten Streckensperrfeldes verhindert eine mechanische Druckknopfsperre, die erst durch einmaliges Ziehen und Zurücklegen des Handschiebers beseitigt wird. Eine besondere Entriegelungstaste T_1 ermöglicht die Entblockung des eigenen Freigabefeldes, jedoch nur, wenn der von der Nachbarstation eingetroffene Zugstab in den Behälter gesteckt ist. Stellt man die Blockfelder mit ihren mechanischen Einrichtungen in der bei den Stellwerkanlagen gebräuchlichen Form dar, so erhält man die in Abb. 2, Texttaf. A angegebene Anordnung, wobei zur Kennzeichnung der Schiebersperre das für die Hebelsperre übliche Zeichen gewählt ist.

Um die Vorgänge und die Wirkungsweise im Zugstabwerke bei einer gewöhnlichen Zugfahrt zu erläutern, wird angenommen, dafs ein Zug von X nach Y fahren soll. Die Handschieber beider Zugfolgestellen sind in Ruhelage durch das geblockte Streckensperrfeld verschlossen. Soll dem Stabwerke in X ein Stab für die beabsichtigte Zugfahrt entnommen werden können, so mufs Y durch Blocken des Freigabefeldes das Streckensperrfeld in X entblocken, wodurch auch der Handschieber in X frei wird. Durch besondere Einrichtung ist nun der zum nachherigen Entblocken des Freigabefeldes durch die Taste T_1 bestimmte Leitungskreis unterbrochen; er wird erst durch das Einlegen eines Zugstabes wieder geschlossen. Auch ist die Bedienung des Freigabefeldes in X jetzt durch Unterbrechung der Freigabeleitung verhindert, so dafs die Erlaubnis zu einer Gegenfahrt nicht gegeben werden kann. Das gleichzeitige Blocken beider Freigabefelder ist durch Blockschaltung ebenfalls ausgeschlossen. Beim Entblocken des Sperrfeldes ist die Druckknopfsperre eingetreten, deren Auslösung, wie schon erwähnt, erst nach einmaligem Ziehen und Zurückdrücken des Handschiebers erfolgt. Hierdurch soll eine Blockung des Sperrfeldes erst nach Entnahme eines Stabes ermöglicht werden. Der Fahrdienstleiter in X zieht zur Entnahme eines Stabes aus dem Behälter den frei gewordenen Handschieber nach aufsen, nimmt den Stab heraus und drückt den Schieber wieder in seine Anfangslage zurück. Die nun eintretende Schiebersperre verhindert nochmaliges Herausziehen des Handschiebers. Die Entnahme eines zweiten Stabes ist nur möglich, wenn zuvor das Sperrfeld geblockt und von der nächsten Zugfolgestelle wieder freigegeben wird. Der Beamte ist also zur Bedienung seines Sperrfeldes gezwungen. Den gewonnenen Stab übergibt er dem Lokomotivführer, der nun abfahren darf. Ist der Zug in Y angelangt, so erhält der dortige Fahrdienstleiter den Stab, den er auf dem bekannten Wege seinem Stabwerke einverleibt. Jetzt erst kann er durch Drücken der Entriegelungstaste T_1 sein eigenes Freigabefeld wieder entblocken, wodurch die Möglichkeit einer Nachfahrt oder einer Gegenfahrt gegeben ist.

Neben der eingangs erwähnten Verbesserung durch Anwendung der Wechselstromblockfelder bringt die Zugstabsicherung von Martin noch wesentliche Vorteile, die selbst die übliche Streckensicherung mit Signalen und elektrischen Blockwerken nicht aufzuweisen hat. Das bezieht sich auf die Deckung der Teilfahrten von Zügen, die, ohne die Nachbarstation erreicht zu haben, wieder zur Ausgangstelle zurückkehren sollen. In diesem Falle kann das Freigabefeld der nächsten Zugfolgestelle, durch das das Sperrfeld der Ausgangstation freigegeben wurde, von letzterer durch eine zweite Entriegelungstaste T_2 (Abb. 1, Texttaf. A) wieder entblockt werden, sobald der dem Zuge zur Teilfahrt mitgegebene Zugstab nach dessen Rückkehr wieder in das Stabwerk der Ausgangstelle zurückgelegt ist. Ebenso sind zur Sicherung der von der Strecke zurückkehrenden Schiebelokomotiven Vorkehrungen getroffen. Hierfür ist am Zugstabwerke ein Handschlofs angebracht, dessen Schlüssel nur herausgenommen werden kann, wenn der Schieber in Grundstellung verschlossen ist. Dies ist jedoch erst möglich, wenn die Zustimmung zu einer Fahrt in den Streckenabschnitt von der nächsten Zugfolgestelle gegeben ist. Ohne den Schlüssel darf keine Schiebelokomotive auf die Strecke. Die Freigabeleitung zum Entblocken des Sperrfeldes ist unterbrochen, solange der Schieber durch das Schlofs verriegelt ist. Soll also eine Fahrt mit einer Schiebelokomotive stattfinden, so wird nach Entblockung des Sperrfeldes seitens der nächsten Zugfolgestelle durch den nun frei gewordenen Handschieber ein Zugstab entnommen, der Schieber zurückgeschoben und in Grundstellung verschlossen. Den Zugstab erhält der Lokomotivführer des zu schiebenden Zuges, den Schlüssel der Führer der Schiebelokomotive. Erst wenn ersterer seinen Stab an der nächsten Station und letzterer seinen Schlüssel an der Ausgangstelle

abgegeben hat, kann der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt werden.

Dafs das Stabende auch als Schlüssel ausgebildet werden kann, um damit gewöhnlich verschlossene Weichen zwecks Umstellung für eine Zugfahrt zu öffnen, sei nebenbei erwähnt.

Auf Veranlassung der Generaldirektion der sächsischen Staatseisenbahnen wurde die eingleisige Strecke Neuölsnitz-Wüstenbrand mit der Zugstabsicherung von Martin versehen; die Zugstabwerke hierzu lieferte die Eisenbahnsignal-Bauanstalt M. Jüdel und Co., A.-G. in Braunschweig. Die Anlage ist seit November 1907 in ununterbrochenem Betriebe und hat keine Veranlassung zu Beanstandungen oder Störungen gegeben. Deshalb dürfte eine eingehendere Besprechung dieser ersten Ausführung insbesondere hinsichtlich ihrer baulichen Durchbildung am Platze sein.

Die in Rede stehende Strecke wird von den Stationen Neuölsnitz und Wüstenbrand begrenzt; durch die Zugfolgestellen Lugau und Ursprung wird sie in die drei Streckenabschnitte I. Neuölsnitz-Lugau, II. Lugau-Ursprung und III. Ursprung-Wüstenbrand unterteilt (Abb. 3, Texttaf. A).

In der Richtung Neuölsnitz-Wüstenbrand verkehren wöchentlich sechs Züge mehr, als in der Gegenrichtung. Aufserdem war zu berücksichtigen, dafs manchmal bis zu drei Züge in einer Richtung fahren, bevor eine Gegenfahrt stattfindet. Bei Lugau steigt die Strecke sowohl in der Richtung nach Neuölsnitz als auch nach Ursprung stark an, sodafs die Züge von dieser Station aus nach beiden Richtungen von Lokomotiven geschoben werden müssen, die auf der Strecke umkehren. Ebenso sind von Neuölsnitz in der Richtung nach Lugau Schiebelokomotiven zur Beförderung der Züge erforderlich. Teilfahrten können von allen Stationen aus vorkommen. Im allgemeinen halten die Züge an allen Orten, nur Ursprung wird von einigen Güterzügen durchfahren. Der Stabwechsel findet an dieser Blockstelle dann in der Weise statt, dafs bei entsprechend verminderter Fahrgeschwindigkeit ein neben dem Gleise stehender Bediensteter vom Lokomotivführer den Stab des zurückgelegten Streckenabschnittes empfängt und seinerseits dem Führer den für die vorliegende Strecke bestimmten Stab übergibt. Weichenverschlüsse waren in die Zugstabwerke nicht aufzunehmen.

Die Zugstäbe zweier auf einander folgender Streckenabschnitte müssen verschieden ausgebildet sein. Da bei der Wahl nur zweier Stabformen für die vorliegende Anlage wegen des Durchfahrens einiger Züge in Ursprung die Gefahr nahelag, dafs ein von Wüstenbrand kommender Zug mit dem für den Streckenabschnitt III geltenden Stabe in den Abschnitt I gelangte und umgekehrt, für den dieser Stab wieder Gültigkeit gehabt hätte, so wurde den Zugstäben der drei Strecken verschiedene Form gegeben.

Gemäfs diesen Bedingungen wurden im Ganzen sechs Zugstabwerke aufgestellt, und zwar je eines am Ende jedes Streckenabschnittes. In Neuölsnitz und Wüstenbrand kam also je ein Zugstabwerk in Verwendung, während man in Lugau und Ursprung je zweier Stabwerke bedurfte. Die Behälter in Neuölsnitz und Lugau sind wegen der dort tätigen Schiebelokomotiven mit Schlössern zur Verriegelung des Handschiebers und gleichzeitigen Unterbrechung des Freigabestromkreises versehen.

Die Grundzahl der Stäbe ist in beiden Behältern eines Streckenabschnittes gleich, und zwar zu sechs angenommen. Der Verkehr überwiegt in der Richtung Neuölsnitz-Wüstenbrand um einen Zug werktäglich. Da unter Umständen drei Züge nach einander in derselben Richtung fahren, bevor eine Gegenfahrt stattfindet, so sollen bei dem in regelmäfsigen Zeitabschnitten erfolgenden Ausgleiche in der Regel drei Zugstäbe im Behälter bleiben. Um dem Stabwerke zum Ausgleiche Stäbe ohne Durchführung der Blocktätigkeit entnehmen zu können, ist am Handschieber ein Schlofs angebracht, dessen Schlüssel der Bahnmeister besitzt. Ist das Schlofs geöffnet, so kann der Schieber weiter in den Behälter hineingedrückt werden, wodurch die Stäbe frei werden. Eine Betätigung der Schiebersperre tritt bei dieser Schieberbewegung nicht ein. Der Ausgleich erfolgt wöchentlich einmal durch den Bahnmeister.

Findet ausnahmsweise ein stärkerer Verkehr der Züge in der Richtung Neuölsnitz-Wüstenbrand statt, so ist vom Bahnmeister ein Ausgleich früher, und zwar dann zu bewerkstelligen, wenn die Stabzahl in einem Zugstabwerke auf drei zusammengeschmolzen ist. Der Ausgleich erfolgt in der Weise, dafs beispielsweise in Wüstenbrand sechs Stäbe aus dem Behälter mittels Schlüssel, also ohne Durchführung der Blocktätigkeit, entnommen und im Zuge nach Ursprung gebracht werden, wo sie dann auf dem bekannten Wege nach einander in das Stabwerk eingeführt werden. Zur bequemen Beförderung der sechs Zugstäbe beim Ausgleiche wird ein verschliefsbarer Tragkasten benutzt.

Die Zugstäbe haben sechs in entsprechende Führungsleisten im Stabwerke passende Einschnitte, die bei den drei Stabarten so gegen einander versetzt sind, dafs jeder Stab nur in die beiden Behälter seines Streckenabschnittes eingelegt werden kann (Abb. 1, Texttaf. A). Die jetzige Ausgestaltung der Zugstäbe (Abb. 4, Texttaf. A) war das Ergebnis eingehender Versuche. Da beim Stabausgleiche zwischen zwei Zugfolgestellen sechs Stäbe von der Station zum Zuge zu befördern sind und da anderseits bei etwaigem Fallenlassen eines Stabes keine Verbiegung oder sonstige Beschädigung eintreten darf, weil die Stäbe sonst nicht mehr in das Stabwerk eingelegt werden können, so müssen sie neben der Bedingung grofser Leichtigkeit die möglichst hoher Biegungsfestigkeit erfüllen. Die 478 mm langen Stäbe sind deshalb aus 2 mm starken, hartgezogenen Stahlrohren von 26 mm äufserm Durchmesser mit einer in Leinöl getränkten Weifsbuchenholzfüllung gefertigt. Das untere Ende wird durch eine mit dem Rohre vernietete Eisenkappe verschlossen, während der obere Kopf als Aufhängevorrichtung ausgebildet ist. Er ist zur deutlichen Unterscheidung bei den Stäben des Streckenabschnittes I aus Rotgufs hergestellt und einmal durchbohrt, während die Köpfe der Stäbe der beiden Streckenabschnitte II und III aus Schweifseisen bestehen und zwei, beziehungsweise drei Löcher besitzen. Ein Messingschild dient zur Aufschrift der Streckenbezeichnung. Der so ausgeführte Stab wiegt etwa 850 g.

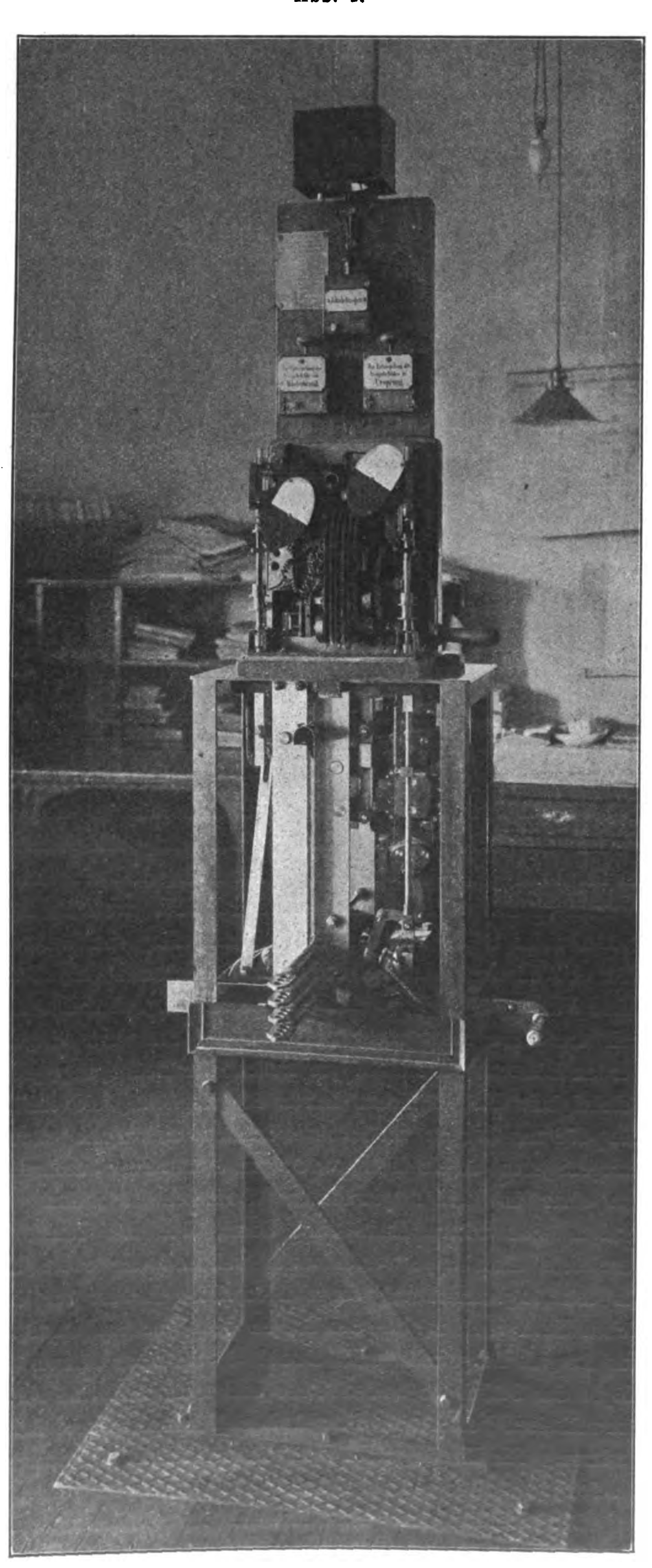
Der Schlüssel zur Fahrerlaubnis für Schiebemaschinen ist mit einem Messingschilde versehen, das als Aufschrift den

betreffenden Stationsnamen trägt und die Richtung anzeigt, in der geschoben wird.

Auf der Lokomotive werden Zugstab und Schlüssel zweckmäfsig so angebracht, dafs ihr Vorhandensein von der Strecke aus leicht überwacht werden kann.

Das Zugstabwerk zeigen die Textabb. 1 und 2. Die Einrichtungen und Sperren im Zugstabwerke sollen zum Zwecke der Beschreibung nach den Arbeitsvorgängen in folgende Gruppen zusammengefafst werden:

Abb. 1.



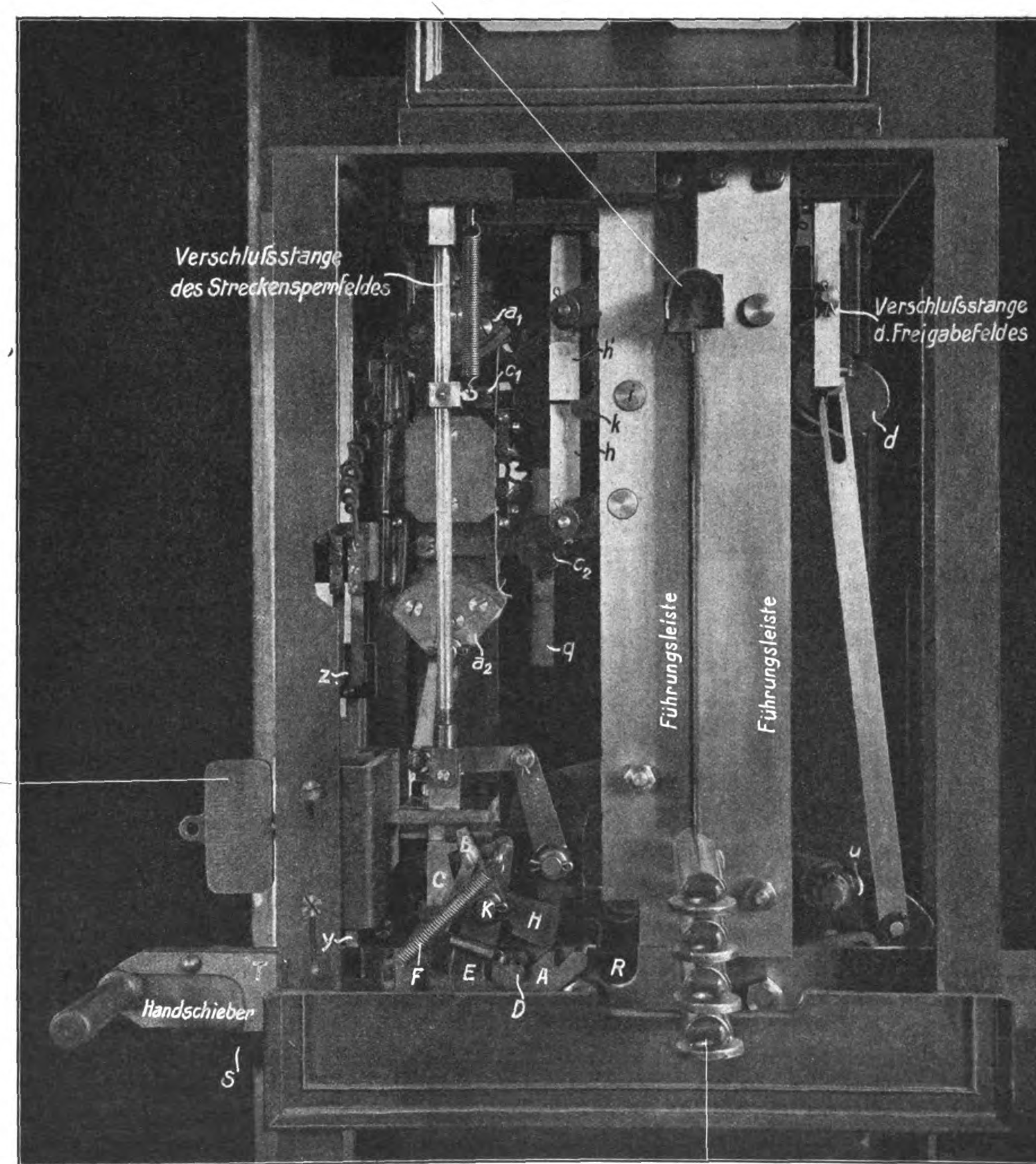
1) Vorgänge beim Bedienen des Freigabefeldes,
2) Vorgänge beim Einlegen des Zugstabes,
3) Vorgänge beim Entblocken des Streckensperrfeldes und beim Bedienen des Handschiebers,
4) Sicherung von Teilfahrten,
5) Sicherung von Fahrten mit Schiebelokomotiven,
6) Entnahme von Zugstäben ohne Durchführung der Blocktätigkeit.

Die zur Unterstützung der Beschreibung gegebenen Abbildungen decken sich der einfachern Darstellungsweise wegen nicht stets mit der wirklichen Bauform; auch ist in den einzelnen Skizzen meist nur der zur Kennzeichnung des geschilderten Arbeitsvorganges dienende Teil der Einrichtungen veranschaulicht.

1) Beim Blocken des Freigabefeldes mufs der Leitungskreis, der später zum Entblocken dieses Feldes durch die Entriegelungstaste bestimmt ist, unterbrochen werden. Abb. 5, Texttaf. A zeigt die hierzu getroffenen Einrichtungen; die Stellung bei entblocktem Felde ist ausgezogen, die bei geblocktem Felde gestrichelt. Der erwähnte Strom wird durch zwei Blattfedern f_1 über den Kreisausschnitt a_1 geführt. Durch Blocken des Freigabefeldes verdreht die niedergedrückte Verschlufsstange mittels des Winkelhebels b und einer Verbindungslasche den Kreisausschnitt a_1 so weit, dafs die Feder f_1 nicht mehr zum Anliegen kommt, der Entriegelungstromkreis also unterbrochen ist. Die durch ihr Gewicht einfallende Sperrklinke c_1 hält den Kreisausschnitt a_1 in seiner Unterbrechungslage fest.

2) Beim Einlegen eines Zugstabes Z (Abb. 6, Texttaf. A) trifft dieser zunächst den durch ein Gewicht in seiner Grundstellung gehaltenen Winkelhebel d, wodurch dessen Welle e in der Pfeilrichtung gedreht wird. Ein zweiter auf dieser Welle sitzender Hebel bewegt dann den Schieber g so weit nach rechts (Abb. 7, Texttaf. A), dafs dieser den senkrechten Schieber h freigibt. Bei der weitern Abwärtsbewegung dreht der Zugstab die auf der Welle i befestigten Sternräder k und l (Abb. 8, Texttaf. A), wobei ersteres den vorhin freigewordenen senkrechten Schieber h an einem Ansatzstücke h^1 nach oben drückt. Der mit diesem Schieber h verbundene Sperrkegel m wird hierbei nach aufsen gedreht und gibt den auf der Welle i lose schwingenden Hebel n frei (Abb. 9, Texttaf. A). Gleichzeitig mit den Sternrädern k und l wird der durch sein Gewicht in Grundstellung gehaltene, ebenfalls lose auf der Welle sitzende Hebel o vom Zugstabe gedreht, wodurch der mit dem Hebel o verbundene Schieber p nach links bewegt wird (Abb. 10, Texttaf. A). Diese Bewegung gibt den durch sein Eigengewicht in der untern Grundstellung gehaltenen, senkrechten Schieber q frei. Bei weiterer Abwärtsbewegung des Stabes trifft er den vorhin vom Sperrkegel m freigegebenen Hebel n, der bei seiner Drehung ein Heben des senkrechten Schiebers q bewirkt (Abb. 11, Texttaf. B). Durch das Ansatzstück q^1 nimmt dieser die beim Blocken des Freigabefeldes eingefallene Sperrklinke c_1 mit, wodurch der

Abb. 2.



Kreisausschnitt a_1 wieder frei wird und durch die Zugkraft einer Schraubenfeder in die Stromschlufsstellung zurückkehrt (Abb. 12, Texttaf. B).

Die Rückbewegung eines eingelegten Stabes nach oben ist bereits vor Eintreten dieses Stromschlusses durch die Sperrklinke r (Abb. 13, Texttaf. B) verhindert, die durch ihr Gewicht ihr Sperrad festhält; dieses steht durch zwei kleine Zahnräder mit der Sternradwelle i in Verbindung. Die beim Einlegen des Zugstabes durch den dreiarmigen Hebel s (Abb. 14, Texttaf. B) und eine Verbindungslasche bewegte, lose schwingende Begrenzungsklinke t verhindert in der in Abb. 14, Texttaf. B gestrichelt angegebenen Weise durch ihren Eingriff in das Sternrad l, dafs sich die Sternradwelle i zu weit dreht. Die vordere Arbeitsfläche am Hebel s ist derart bemessen, dafs die Klinke t solange in ihrer Sperrlage bleibt, bis alle durch die Einführung des Zugstabes zu bewegenden Teile zur Ruhe gekommen sind; erst dann wird die Begrenzungsklinke t durch das Gewicht des Hebels s wieder in ihre Ruhelage zurückgebracht. Die mehrfachen Sperrvorrichtungen verhindern die Auslösung durch etwaige Einführung eines entsprechend gebogenen, leicht streckbaren Bandeisens oder Drahtes, der zwischen den Führungsleisten etwa wieder herausgezogen werden könnte, sodafs sich der ordnungswidrige Eingriff nicht nachweisen liefse.

Sollte der das Stellwerk bedienende Beamte nach Entnahme eines Stabes versäumen, den Handschieber wieder in seine Grundstellung zurückzubringen, so wird dieser Schieber beim nächsten Einlegen eines Zugstabes zwangsweise so weit zurückbewegt, dafs die Schiebersperre eintritt. Dies wird durch einen auf den Handschieber wirkenden Hebel u erreicht, der mit dem Hebel d durch zwei Laschen verbunden ist (Abb. 6, Texttaf. A). Die Wirkungsweise beim Einlegen eines Stabes ist ohne Weiteres aus Abb. 7, Texttaf. A zu erkennen.

3) Bei der Bedienung des Handschiebers zur ordnungsmäfsigen Entnahme eines Stabes tritt die in Abb. 15, Texttaf. B in Ruhelage gezeichnete vereinigte Druckknopf- und Schieber-Sperre in Tätigkeit. Die Ausführung dieser Sperre ist der von Dr. R. Ulbricht im Jahre 1901 an-

gegebenen nachgebildet*). Das Streckensperrfeld ist in Grundstellung geblockt und verschliefst in diesem Zustande unter Vermittelung der Übertragungstange und des Ansatzstückes A den Handschieber, so dafs dieser nicht nach aufsen bewegt werden kann. Bei der Entblockung des Sperrfeldes (Abb. 16, Texttaf. B) wird der Schieber ziehbar, das Blockfeld kann aber zunächst nicht bedient werden, da sich der Sperrkegel B, der vorher seitlich an der Übertragungstange anlag, unter dem Einflusse der Feder F in eine Einklinkung des Ansatzes C einlegt und dadurch das Niederdrücken der Übertragungstange verhindert. Diese Sperrung wird beim Ziehen des Handschiebers nach aufsen dadurch beseitigt, dafs der Stift D den Hebel E um seine Achse K dreht und der Ansatz G dieses Hebels die Sperrklinke B mitnimmt (Abb. 17, Texttaf. B). Die Sperre ist als Kippsperre ausgebildet; bei weiterm Ziehen des Schiebers kippt die Sperre in die in Abb. 18, Texttaf. B angegebene Lage. Bereits vorher hat sich der bis dahin an dem Federstifte des Hebels E liegende Anschlagarm des Sperrstückes H von diesem Federstifte entfernt und unter seinem Übergewichte auf den Handschieber aufgelegt. Der Hebel E wird durch seine Feder F gegen den Ansatz C gezogen. Das Blockfeld kann jedoch jetzt, also bei gezogenem Schieber, noch nicht bedient werden, da das untere Ende der Übertragungstange über dem Schieberansatzstücke A steht. Beim Zurückstellen des Schiebers fällt das Sperrstück H zunächst in die erste, und dann bei Ruhelage des Schiebers in die zweite Einklinkung des Ansatzstückes A, wie in Abb. 18, Texttaf. B gestrichelt angedeutet ist, so dafs nochmaliges Ziehen des Schiebers und damit die Entnahme eines zweiten Stabes verhindert ist. Die erste Einklinkung des Ansatzes A bildet eine Art Unterwegsperre; der Schieber ist, selbst wenn er nicht ganz in seine Grundstellung zurückgeschoben würde, nicht wieder ziehbar. Durch das nun erfolgende Blocken des Sperrfeldes geht die Übertragungstange nach unten; ihr Ansatz C nimmt den Hebel E mit, den die Feder F in die Grundstellung zurückzieht, wobei das Sperrstück H wieder seine Sperrlage verläfst. Es ist also wieder die in Abb. 15, Texttaf. B angegebene Grundstellung hergestellt.

4) Bei Zügen, die auf der Strecke umkehren, kommt der Zugstab nicht nach der Station, die die Fahrt erlaubt hat, also kann dort der nach Bedienen des Freigabefeldes unterbrochene Entriegelungstromkreis nicht wieder auf die oben beschriebene Weise durch Einlegen eines Stabes geschlossen werden. Die Entblockung dieses Feldes ist vielmehr von der Ausgangstation des betreffenden Zuges zu bewirken. Dies darf aber erst geschehen können, wenn der von dem zurückgekehrten Zuge abgegebene Stab wieder in den Behälter eingelegt ist. Zur Entblockung des Freigabefeldes der Nachbarstation dient bei der Teilfahrt ein Entriegelungstromkreis, der zunächst bei der Entnahme des Zugstabes für die Teilfahrt unterbrochen, dann beim Einlegen des zurückgebrachten Stabes wieder geschlossen wird. Die Stromschlufsstellung ist in Abb. 19, Texttaf. B dargestellt. Aus dieser Stellung wird beim Ziehen des Handschiebers der Kreisausschnitt a_2 mittels des Stiftes v und eines Hebels so weit gedreht, dafs eine Unterbrechung des Entriegelungstromkreises an der einen der Stromzuführungsfedern f_2 erfolgt und die Sperrklinke c_2 einfallen kann, die den Kreisausschnitt in seiner Unterbrechungslage festhält (Abb. 19, Texttaf. B gestrichelt). Beim Wiedereinlegen des Zugstabes wird die Sperrklinke c_2 mittels des aus Abb. 10, Texttaf. A und Abb. 11 und 12, Texttaf. B bekannten Vorganges durch den nach oben gehenden Schieber q gehoben, so dafs eine mit dem Kreisausschnitte verbundene Schraubenfeder diesen wieder in seine Ruhelage, also in die Stromschlufsstellung ziehen kann (Abb. 12, Texttaf. B).

*) Früher D.R.G.M. Nr. 148912.

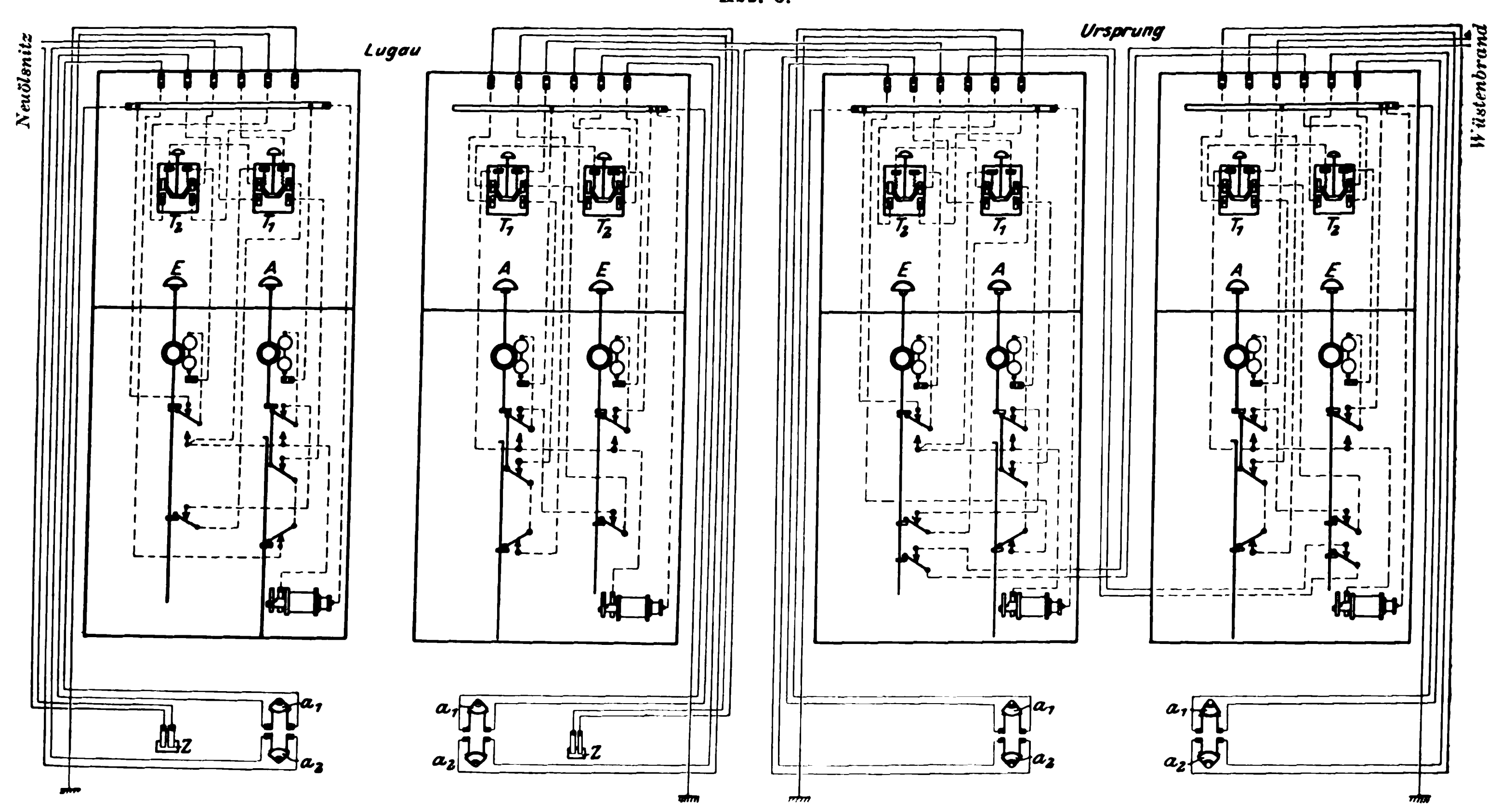
5) Zur Sicherung von Schiebelokomotiven, die die Fahrerlaubnis durch einen besondern Schlüssel erhalten, ist unterhalb des Streckensperrfeldes ein Schlofs angeordnet, dem dieser Schlüssel zu entnehmen ist. Bei geblocktem Sperrfelde ist der Schlofsriegel y (Abb. 20, Texttaf. B) durch das drehbare, durch ein Gewicht in seiner Grundstellung gehaltene Sperrstück x an der Abwärtsbewegung gehindert. Der Schlüssel kann zunächst nicht aus dem Schlosse entnommen werden. Bei der Entblockung des Sperrfeldes (Abb. 20, Texttaf. B gestrichelt) dreht die hochgehende Übertragungstange das Sperrstück x durch einen Stift soweit zur Seite, dafs der Schlofsriegel y in einen entsprechenden Einschnitt am Handschieber eintreten kann. In diesen Einschnitt wird der Riegel beim Umdrehen des Schlüssels geschoben (Abb. 21, Texttaf. B), und dadurch der Handschieber in seiner Grundstellung verschlossen, sodafs kein Zugstab dem Behälter entnommen werden kann. Der Schlüssel kann nunmehr aus dem Schlosse herausgezogen werden. Bei der Abwärtsbewegung des Schlofsriegels hat aufserdem der oben an diesem Riegel sitzende Stromschliefser z die zur Freigabe des jenseitigen Sperrfeldes dienende Leitung unterbrochen.

6) Um Zugstäbe dem Behälter ohne Durchführung der Blocktätigkeit für den Stabausgleich entnehmen zu können, ist der Handschieber nach Öffnen eines aufsen am Gehäuse sitzenden Schieberschlosses nach innen, also entgegengesetzt der Bewegung bei ordnungsmäfsiger Bedienung, verschiebbar. In Grundstellung (Abb. 22, Texttaf. B) stützt der Riegel des Schlosses S das drehbare Anschlagstück T, deshalb kann keine Bewegung des Handschiebers nach innen stattfinden. Nach dem Aufschliefsen des Schlosses klappt das Anschlagstück T herunter. Durch Drücken des Schiebers nach innen (Abb. 23, Texttaf. B) gelangt dessen Ausschnitt R in die senkrechte Stabbahn, so dafs die einzelnen Stäbe ohne Weiteres entnommen werden können.

Nachdem die mechanische Einrichtung des Stabwerkes erläutert ist, ist in Textabb. 3 noch der Schaltplan des elektrischen Teiles der Anlage dargestellt. Die einzelnen Stromläufe sind aus der Abbildung zu ersehen, so dafs auf ihre Beschreibung verzichtet werden kann. Die Bedeutung der Zeichen gibt die folgende Zusammenstellung:

A Streckensperrfeld,
E Freigabefeld,
T_1 dient zur Entblockung des jenseitigen Freigabefeldes,
T_2 dient zur Entblockung des eigenen Freigabefeldes,
Stromschliefser a_1 wird unterbrochen beim Blocken des Freigabefeldes, geschlossen beim Einlegen eines Zugstabes,

Abb. 3.



Stromschliefser a_2 wird unterbrochen beim Herausnehmen, geschlossen beim Einlegen eines Zugstabes,

Stromschliefser z wird unterbrochen beim Verschliefsen, geschlossen beim Öffnen des Schieberschlosses zur Sicherung von Fahrten mit Schiebelokomotiven.

Da Ursprung keine Kreuzungsstelle ist, darf nicht gleichzeitig eine Fahrt von Lugau und Wüstenbrand her erfolgen. Im Gegensatze zu Lugau ist deshalb in Wüstenbrand die Freigabeleitung zur Entblockung des Sperrfeldes in Lugau noch über einen Stromschliefser am Freigabefelde zur Entblockung des Sperrfeldes in Wüstenbrand geführt und ebenso umgekehrt.

Die Verbindung der beiden Blockwerke eines Streckenabschnittes geschieht durch zwei Leitungen. Wenn nicht ohnehin eine Fernsprech- oder Telegraphen-Einrichtung vorhanden ist, so kann in diese Leitungen eine Klingeleinrichtung eingeschaltet werden; diese ist jedoch, obwohl ausgeführt, in den Schaltplan nicht eingezeichnet, da sie nichts wesentlich Neues bietet.

Aus den vorstehenden Darlegungen dürfte ersichtlich sein, dafs die beschriebene Zugstabsicherung allen Anforderungen der Sicherheit des Betriebes, der Einfachheit der Bedienung und der Zweckmäfsigkeit der Bauart gerecht wird. Sie ist für solche eingleisigen Strecken geeignet, auf denen das gewöhnliche Anbieteverfahren nicht mehr genügt, die Einführung der üblichen Streckensicherung mit Signalen und elektrischen Blockwerken sich jedoch wegen der damit verbundenen hohen Anschaffungskosten nicht empfiehlt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Argentinische Eisenbahnen.

(Railway Transport, 16. Oktober und 23. Oktober 1909.)

Neben den beiden bestehenden grofsen argentinischen Bahnlinien, der Buenos Ayres Grofsen Südbahn und der Buenos Ayres West-Bahn soll nun die Buenos Ayres Midland-Bahn erbaut werden, die das Land ungefähr in der Mitte der beiden älteren durchziehen wird. Alle drei Linien werden in eine Gesellschaft zusammengefafst und gemeinsam betrieben werden. Die neue Bahn wurde 1904 mit 1 m Spur von einer der Vorstädte Buenos Aires nach Carhué, einer Kreuzungsstelle der West- und Grofsen Südbahn etwa 160 km von Bahia Blanca genehmigt; sie erhält etwa 530 km Länge und wird vornehmlich mit französischem Gelde gebaut.

Nach den kürzlich erschienenen Ausweisen war das Betriebs-Ergebnis der beiden älteren Gesellschaften sehr gut. Die Einnahmen der Grofsen Südbahn betrugen 1907/8 89 Millionen *M*, gegen 1906/7 3,6 Millionen *M* mehr, der Gewinnanteil war 7 %. 1906/7 war der Gewinnanteil ebenso hoch, obwohl Abschreibungen und Rücklagen wie 1907/8 vorgenommen wurden.

Die durchgeführte Auswechselung und Verbesserung des Oberbaues in den letzten zwei Jahren gestattete, schwerere

Lokomotiven in Dienst zu stellen, um Züge mit gröfserem Gewichte befördern zu können.

Die Länge des Netzes betrug 4204 km, hierzu kommt noch ein Flügel der Neuquen-Linie im Süden, der gegen die Grenze von Chile mit 339 km Länge in drei Jahren ausgebaut wird.

Die Zahl der Stationen war 265, der Lokomotiven 561. 12,8 Millionen Zugkilometer und 20,9 Millionen Lokomotivkilometer wurden geleistet, in jedem Zuge 74, im ganzen 12,8 Millionen Fahrgäste befördert, was für das grofse, schwach bevölkerte Land als günstig bezeichnet werden kann; die Frachtenmenge war 4,8 Millionen t.

Die Buenos Ayres West-Bahn hat ebenfalls günstige Ergebnisse erzielt. Die 1961 km lange Bahn hatte 44 Millionen Mark Einnahmen, 4 Millionen *M* mehr als 1906/7 und 24 Millionen *M* Ausgaben, 1,8 Millionen *M* weniger als 1906/7. Auch die West-Bahn konnte nach Abzug von Tilgungen, Rücklagen und Zinsen 7 % Gewinn verteilen. 6 Millionen Fahrgäste, 139 auf den Zug, und 257 Millionen t Fracht wurden befördert, 6,1 Millionen Zugkilometer und von 292 Lokomotiven 9,2 Lokomotivkilometer gefahren und 174 km neu gebaut; 1908/9 werden 300 km Bahn fertig.

Auch der Bau einer Untergrundbahn vom Once-Endbahnhofe in Buenos Ayres nach dem Hafen ist in Aussicht genommen.

Die Ausweise einer dritten kleineren argentinischen Eisenbahngesellschaft, der neuen Entre-Rios-Bahn, zeigen ebenfalls günstige Entwickelung, wenn auch nicht in dem Mafse, wie die beiden grofsen Gesellschaften. Hier bilden Getreidefrachten die Hauptgrundlage der Einnahmen. Die unmittelbare Verbindung mit Buenos Ayres war am 9. März 1908 fertig, im Mai wurde ein vorläufiger Dienst für Vieh und Waren eingerichtet. Im Juni 1908 konnte der regelrechte Betrieb aufgenommen werden.

Um den östlichen Teil der Provinz in bessere Verbindung mit dem Hafen von Ibicuy und Buenos Ayres zu bringen, wird eine kleine Verbindungslinie von 51 km Länge zwischen Enrique Carlos und Britos errichtet.

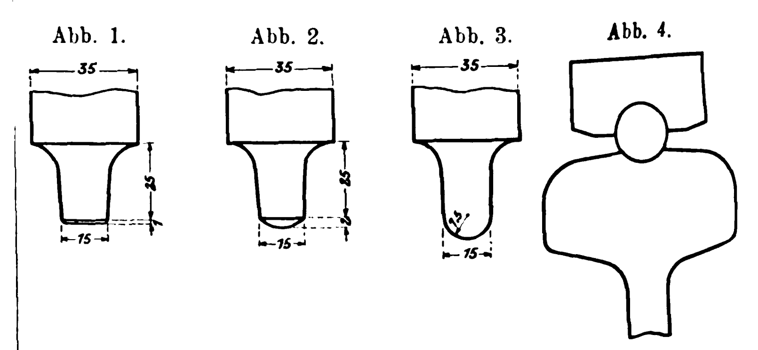
G. W. K.

Oberbau.

Der Schienenstoff und seine Prüfung, insbesondere durch die Kugeldruckprobe.

(Zentralblatt der Bauverwaltung, Sept. 1908, Nr. 77, S. 515. Mit Abb.)

Mit der Einführung des Flufsstahles für Schienen mufste auch die Güteprüfung wesentliche Änderungen erfahren. Die bis zum Jahre 1870 noch in erheblichen Mengen gelieferten und aus Paketen von Luppenstäben zusammengeschweifsten Eisenschienen wurden bei der Abnahme auf sorgfältige Schweifsung untersucht und sodann durch Bruchproben und zeitweilige Ätz-, Fall- und Belastungs-Proben geprüft. Durch die zahlreichen Bruchproben erlangten die Abnahmebeamten sehr bald die nötige Übung in der Beurteilung des Baustoffes. Die Ätzprobe zeigte im Querschnittsgefüge die Zusammensetzung des »Paketes« aus den Luppenstäben und einer Bramme aus besonders gutem Stoffe für die Laufflache des Schienenkopfes. Die Stahlerzeugung im Bessemer-, Thomas- und Martin-Verfahren gestattet die Herstellung gröfserer Blöcke und damit das Auswalzen von Schienenstäben über 60 m Länge, aus denen unter weit geringerm Schnittverluste, als bei den Schweifseisenschienen Flufsstahlschienen von gleichmäfsiger Abnutzung und hoher Lebensdauer gewonnen werden. Allerdings hatte dieser Baustoff zuerst die unangenehme Eigenschaft, bei der geringsten äufsern Verletzung ohne irgend welche Biegung quer durchzubrechen, wozu häufig die früher üblichen Ausklinkungen im Schienenfufse für das Einsetzen der Hakennägel Anlafs gaben. Walzwerke und Abnahmebeamte suchten sich durch vermehrte Schlag- und Belastungs-Proben gegen die Bruchgefahr bei den Schienen zu schützen, wozu wegen der damals den Fallwerken noch anhaftenden Mängel viel Zeit gebraucht wurde. Dazu kam die häufige Zerreifsprobe, die allmälig fortschreitende und bis zum Bruche gesteigerte Belastung eines aus dem zu untersuchenden Baustoffe hergestellten Stabes von genau gemessenem Querschnitte und vorgezeichneter Länge. Die weiteren Fortschritte in der Stahlbearbeitung haben die Hüttenwerke in Stand gesetzt, die Lieferung wirklich brüchiger Schienen nunmehr zu vermeiden, die Flufsstahlerzeugnisse bedürfen aber erfahrungsgemäfs steter Güteprüfung, da aufser der Beschaffenheit des Stahles noch die etwaigen schädlichen Folgen des Walzens, Abkühlens und Richtens in Frage kommen. Die Prüfungsarten wurden daher im Jahre 1896 von der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung durch die Druckprobe ergänzt. Nach dem Vorschlage von Hertz empfahl Föppl ein Verfahren, nach dem Stückchen der zu prüfenden Stahlplatten auf einander geprefst wurden, wobei die erforderliche Druckkraft unmittelbar als Mafs für die Härte benutzt wurde. Die ersten Versuche ergaben hauptsächlich wegen der ungenauen, weil schwierigen Herstellung der Versuchstücke wenig gesetzmäfsige Beziehungen in der Gröfse der Einsenkungen. Um von einer Bearbeitung der Schiene unabhängig zu sein, wurde das Drücken des Schienenkopfes durch Stempel verschiedener Form nach Textabb. 1 bis 3 versucht, wobei mit der Halbkugelform brauchbare Ergebnisse erzielt wurden. Diese führten zur Anwendung glas-



harter polierter Stahlkugeln (Textabb. 4) an Stelle der schwer herzustellenden Stempel. Die Kugeln werden sehr genau, in gleichmäfsiger Härtung und billig hergestellt und zeigen so grofse Festigkeit und Tragfähigkeit, dafs beispielsweise eine Kugel von 19 mm Durchmesser nach 60 Druckversuchen von 10 000 kg bis 40 000 kg keine Änderung ihrer Form aufwies. Die Kugeldruckversuche führten zu einer Änderung der besonderen Bedingungen für die Lieferung von Schienen der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen. Gefordert wird nun die gleiche

ahl Zerreifs- und Druck-Proben. Das Mafs für die Druckstigkeit ist die Eindrucktiefe einer harten Stahlkugel in die ibearbeitete Fahrfläche der Schiene. Zur Probe wird entweder n 100 mm langer Schienenabschnitt unter die Zerreifsmaschine bracht, oder es kann mittels tragbarer Pressen jede beliebige hiene aus der zur Abnahme gestellten Menge unmittelbar auf m Lagerplatze geprüft werden, wodurch sich die Güteprüfung iter vereinfacht und verbilligt. Bei Schienen von 60 kg/qmm Mindestzugfestigkeit soll die Eindrucktiefe einer Kugel von 19 mm Durchmesser unter einem Drucke von 50 t nicht weniger als 3,5 mm und nicht mehr als 5,5 mm betragen. Für verschleifsfeste Schienen von mindestens 70 kg/qmm Zugfestigkeit sind die Grenzen der Eindrucktiefe auf 3 bis 5 mm ermäfsigt. Neuerdings ist statt der Kugel ein kegelförmiger Druckkörper in Vorschlag gebracht worden*). A. Z.

*) Organ 1909, S. 254.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Neue Güterbahnhöfe der Chicago- und Alton-Bahn.

(Railroad Age Gazette 1909, 5. Februar.)

Die Chicago- und Alton-Bahn plant in Chicago, Kansas City d Joliét, den Bau von grofsen Güterbahnhöfen. Der Bahnhof in icago soll in Summit, etwa 15 km von der Union Station liegen. Die Gesellschaft kaufte 119,4 ha Land. Der Brighton k-Bahnhof soll in Zukunft dann nur noch dem Verkehre Reisenden dienen, alle Güterwagenaufstellungsgleise sollen t aufgegeben werden. Die frei werdende Fläche in Brightonk von etwa 8 ha soll verkauft oder als Bauplatz für erhäuser verwendet werden. Der Summit-Güterbahnhof soll 1000 und mehr Wagen Raum bieten.

Ebenso viele Wagen wird der in Joliét zu errichtende Güterbahnhof aufnehmen können, dazu kommt noch der jetzige Fassungsraum von etwa 800 Güterwagen. Die hierfür nötige Fläche ist bereits seit Jahren im Besitze der Chicago und Alton-Eisenbahn.

In Kansas City bestehen bisher unzulängliche Güterbahnhöfe an der 12. Strafse und Lydia-Avenue, nahe dem Union-Bahnhofe; 17 ha sind hier neu in East Bottoms angekauft, wo man für 1500 Wagen Aufstellungsgleise schaffen will. Der jetzige Güterbahnhof an der 12. Strafse wird demnächst dem Ortsverkehre dienen, die dort befindlichen Warenhäuser sollen niedergerissen und in doppelter Gröfse aufgebaut werden. Die Kosten dieser drei Güterbahnhöfe sind mit 1,25 Millionen *M*, 354,450 *M* und 834,000 *M* angegeben. G. W. K.

Maschinen und Wagen.

Kugellager für Eisenbahnwagenachsen.

Um Erfahrungen über die Wirkungsweise von Kugellagern Eisenbahnwagenachsen zu gewinnen, ist seitens der preufsischischen Staatseisenbahnverwaltung im Mai 1903 je ein dreiiger Wagen II. und III. Klasse für Reisende mit solchen ern der deutschen Waffen- und Munitions-Fabriken ausattet.

Anziehversuche auf ebener Bahn mit angehängten Geten hatten nebenstehende Ergebnisse.

Messungen mit dem Mefswagen, an den die beiden Wagen hängt wurden, im Beharrungszustande von 40 km/St. Geindigkeit auf 5 $^0/_{00}$ Steigung ergaben bei 33,15 t Gewicht die Wagerechte umgerechnet 98 kg Widerstand für Gleitr und 88 kg für Kugellager, woraus folgt, dafs die Ausung mit Kugellagern vorwiegend für oft haltende Züge im und Vorort-Verkehre in Frage kommt.

Die Kugellager sind so durchgebildet, dafs sie in die vorhandenen Achsgabeln und Federn ohne Änderung hineinpassen.

Wagen	Gewicht	Kraftverbrauch beim Anziehen bei	
		eingelaufenen Gleitlagern	Kugellagern
	t	kg	kg
II. Klasse	17,02	400	40
III. Klasse	16,13	350	25
II. und III. Klasse gekuppelt	33,15	448	63

Die Wagen sind ebenso behandelt, wie andere, und zeigen nach Durchfahren von über 400000 km guten Zustand der Lager.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

liehen: den Regierungs- und Bauräten Seyberth und egner in Breslau, Bergemann in Magdeburg, Traeder Posen, vom Hove in Münster in Westf., Eckardt in sen, Henning in Fulda, Fenkner in Braunschweig, räuning in Köslin, Sommerfeldt in Essen a. Ruhr, ambsganfs in Berlin und Mayr in Köln-Nippes den arakter als Geheimer Baurat; den Eisenbahn-Bau und triebsinspektoren Schwenkert in Breslau und Hildeand z. Zt. in Tsingtau den Charakter als Baurat mit m persönlichen Range der Räte vierter Klasse; den Rerungs- und Bauräten Klotzbach die Stelle eines Mitedes der Eisenbahndirektion in Kattowitz und Illner Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Halle a. Saale; den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Minten die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Hannover, Düwahl die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Stettin, Krause die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. Main, Bergmann die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Halle a. Saale, Weigelt die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 2 in Hagen, Heinrich die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Saarbrücken, Ertz die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Osnabrück, Voegler die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 10 in Berlin, Ahlmeyer in Schwetz, Brabandt in Sonneberg und Kurth in Bremen die Stellen von Betriebsinspektionsvorständen unter Belassung in ihrer derzeitigen Beschäf-

tigung; den Eisenbahnbauinspektoren Schmedes die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Braunschweig, Mörchen die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion 1 in Trier und Schütz die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Kattowitz, dem Grofsherzoglich hessischen Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Bitsch in Hillesheim die Stelle eines Eisenbahnbauinspektors im Eisenbahndirektionsbezirke Köln.

Ernannt: zum Geheimen Baurat und vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten der Regierungs- und Baurat K. Schulz, Mitglied der Königlichen Eisenbahndirektion in Berlin; zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte die Regierungs- und Bauräte Scheibner bei der Eisenbahndirektion in Bromberg und Büttner bei der Eisenbahndirektion in Altona; zum Regierungs- und Baurat der Baurat Moeller bei der Eisenbahndirektion in Hannover; zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Finkelde in Jesberg, Pösentrup in Breslau, Stüve in Münster in Westf., Ruge in Berlin, Dorpmüller, z. Zt. in Tientsin (China), Goldschmidt in Köln, Krumka in Cassel und Kleiber in Königsberg i. Pr.; zu Eisenbahn-Bauinspektoren die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Hellwig in Cassel und Günther in Tempelhof; dem Regierungs- und Baurat Büttner in Altona ist die Wahrnehmung der Stellung des Oberbaurates bei der Eisenbahndirektion daselbst übertragen.

Versetzt: die Regierungs- und Bauräte Storck, bisher in Kattowitz, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Münster i. Westf., Stockfisch, bisher in Kattowitz, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Danzig und Klotzbach, bisher in Ostrowo, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Kattowitz; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Lütke, bisher in Köln, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Altona, Petzel, bisher in Beuthen O.-S., als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Breslau, Horn, bisher in Brieg, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Kattowitz, Haedicke, bisher in Bromberg, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Dessau, Reinicke, bisher in Dortmund, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Gera, Haage, bisher in Potsdam, als Vorstand der Betriebsinspektion 1 nach Beuthen O.-S., Grunzke, bisher in Wildungen, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Ostrowo, Haupt, bisher in Cassel, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Glückstadt, Stanislaus, bisher in Essen a. Ruhr, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Thorn, K. Thiele, bisher in Eisenach, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Brieg, Neubert, bisher in Cassel, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Bromberg, Franken, bisher in Kattowitz, zur Eisenbahndirektion nach Cassel, Verlohr, bisher in Bischofsburg, in den Bezirk der Eisenbahndirektion nach Essen a. Ruhr und Blell, bisher in Königsberg i. Pr., nach Sensburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; die Eisenbahnbauinspektoren Fr. Schmidt, bisher in Giefsen, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Potsdam, Staehler, bisher in Langenberg, als Vorstand der Maschineninspektion nach Giefsen, Schmedes, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Maschineninspektion nach Braunschweig und Mörchen, bisher in Halle a. Saale, als Vorstand (auftrw.) der Maschineninspektion 1 nach Trier; die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Francke, bisher in Langendreer, in den Bezirk der Eisenbahndirektion nach Hannover und Türcke, bisher in Stargard i. Pomm., in den Bezirk der Eisenbahndirektion nach Breslau; die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Hellwig, bisher in Magdeburg, zum Eisenbahn-Zentralamte mit dem Wohnsitze in Cassel, Reschke, bisher in Greifswald, in den Bezirk der Eisenbahndirektion nach Magdeburg, Sembdner, bisher in Berlin, in den Bezirk der Eisenbahndirektion nach Posen.

Einberufen zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste sind: die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Markert bei der Eisenbahndirektion in Breslau, Steinbrecher bei der Eisenbahndirektion in Essen a. Ruhr, Panzlaff, Funke und P. Krüger bei der Eisenbahndirektion in Cassel, Federmann bei der Eisenbahndirektion in Kattowitz und Lewerenz bei der Eisenbahndirektion in Magdeburg, der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Heyden bei der Eisenbahndirektion in Halle a. Saale.

Dem Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Hintze in Betzdorf und dem Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Fürst in Mainz ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt; der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Petri ist infolge Ernennung zum Kaiserlichen Regierungsrate und Mitgliede des Patentamtes aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden.

In den Ruhestand getreten: Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Schiefler, zuletzt Vorstand der Betriebsinspektion Salzwedel.

Gestorben: Regierungs- und Baurat Bufsmann, Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Euskirchen; Regierungs- und Baurat Waechter, Mitglied der Eisenbahndirektion Bromberg und der Eisenbahndirektor Tormin bei der Eisenbahndirektion Münster i. Westf.

Bücherbesprechungen.

Die Fernsprechtechnik der Gegenwart, ohne Selbstanschlufssysteme von C. Hersen und R. Hartz, Telegrapheningenieure bei der Telegraphen-Apparatwerkstätte des Reichspostamtes. Zweite Lieferung. Braunschweig, F. Vieweg und Sohn, 1909.

Auf das früher*) angezeigte Werk, das ein umfassendes und gut unterrichtendes zu werden verspricht, weisen wir bei Ausgabe der zweiten von den zehn Lieferungen nochmals hin.

Kugellager D. W. F. Deutsche Waffen- und Munitions-Fabriken, Berlin N. W. 7.

Das stattliche Heft gibt aufserordentlich klare Darstellungen von der Verwendung von Kugellagern in allen möglichen Arten von Betrieben: für Werkzeugmaschinen, Triebmaschinen für Kraftwagen und Luftschiffe, in der Elektrotechnik, für Haupt- und Nebenbahn-Fahrzeuge, im Schiffsbaue, im Geschützbaue, für Drehscheiben und Schiebebühnen, Seilbahnen und andere mehr. Die mitgeteilten Erfahrungen zeigen, dafs die vielfach gehegten Befürchtungen betreffs geringer Haltbarkeit dieser in hohem Mafse arbeitsparenden Lager nicht begründet sind, und dafs man sich vor der Verwendung auch unter schwerer Belastung bei zweckentsprechender Durchbildung und Herstellung nicht zu scheuen braucht.

Das Heft enthält ausgedehnte Zusammenstellungen von Abmessungen und Preisen der Kugellager für verschiedene Zwecke und Lasten, erleichtert also die Aufstellung von Entwürfen dieser Art durch Darbietung der Grundlagen wesentlich.

Wir sind der Ansicht, dafs die durch eifrige Benutzung des Werkes zu bewirkende Erweiterung der Verwendung solcher Lager in hohem Mafse zu allgemeinem Nutzen gereichen wird, und empfehlen deshalb die Kenntnisnahme.

*) Organ 1909, Seite 321.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

ue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. | 20. Heft. 1909. 15. Oktober.

Umbau der Elbbrücke bei Barby.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 10 auf Tafel LVIII und Abb. 11 bis 21 auf Tafel LIX.

I. Einleitung.

Die 1877 dem Betriebe übergebene Brücke über die Elbe Barby im Zuge der Linie Berlin-Nordhausen-Metz, der enannten »Kanonenbahn«, hat das Schicksal vieler noch ger Bauwerke unserer Zeit geteilt, den rasch gestiegenen orderungen nicht mehr genügen zu können.

In der vom preufsischen Arbeitsministerium vorgenommenen teilung der Eisenbahnbrücken nach ihrer Leistungsfähigkeit elt sie eine niedrige Stellung und wurde durch die daraus enden Betriebsbeschränkungen aus einem Förderungsmittel ı und nach zu einem Hemmnisse für den Verkehr, da sie er den Lasten noch den Geschwindigkeiten dieser Haupt- voll gewachsen war. Um die Strecke uneingeschränkt itzen zu können, mufste man sich also zum Um- oder Neu- der Brücke entschliefsen.

Für den Umbau, das heifst die Verstärkung der noch gut ltenen Brücke sind vollständige Entwürfe ausgearbeitet, von n man aber schnell wieder abging, einerseits weil die iebsgefahren einer solchen Verstärkung immer sehr grofse anderseits weil dieses Verfahren des hohen Einheitspreises der langen Dauer derartiger Arbeiten wegen auch unvor- aft ist. Man beschlofs vielmehr, die Brücke ganz neu zu ıen. An Einstellung des Betriebes auf der Strecke auch für kürzere Zeit für diesen Zweck war aber nicht zu en, der Neubau war daher so zu gestalten, dafs jeder alte bau innerhalb der längsten Zugpause bei Tageslicht von ganz drei Stunden durch einen neuen ersetzt wird. Diese ierige Arbeit ist in geistreicher Weise von der Direktion leburg als Baubehörde und der Gutehoffnungshütte als rnehmerin im Jahre 1908 begonnen und wird unter Ver- ıng des zuerst aufgestellten Bauplanes von drei auf zwei 1909 beendet werden. Das Werk ist bislang durchaus emäfs und ohne Störung oder Unfall verlaufen und soll n seinen Einzelheiten hier geschildert werden.

II. Die Abmessungen des Bauwerkes.

Die vorhandene Brücke hat an ihrem Westende sechs Stromöffnungen von 65,5 m, und am Ostende zehn Flutöffnungen von 33,76 m Stützweite (Abb. 1, Taf. LVIII), aufserdem sind noch sechs Öffnungen einer Umflutbrücke bei Flötz von je 25,2 m Stützweite umzubauen, im ganzen also zweiundzwanzig Öffnungen.

Die Lasten, um die es sich im betriebsfertigen Zustande des neuen Überbaues handelt, betragen für die Stromöffnungen je 412 t, für die Flutöffnungen je 150 t und für die Umflutöffnungen je 102 t, für diese waren die Gerüste und Bewegungsvorrichtungen einzurichten.

Die Voruntersuchungen ergaben, dafs die alten End- und Zwischen-Pfeiler für die neuen Überbauten unverändert benutzt werden konnten, eine erhebliche Schwierigkeit erwuchs nur daraus, dafs die Lagerquader nicht genügten, sondern ausgewechselt werden mufsten. Darin bestand der einzige Teil der ganzen Arbeit, der sich auf Bestandteile der alten Brücke bezog, darin lag also auch die gröfste Schwierigkeit.

III. Auswechselung der Lagerquader.

Um die Lagerquader durch neue ersetzen zu können, mufsten die alten Lager beseitigt werden, und zwar so früh vor der Einbringung eines neuen Überbaues, dafs der Fugenmörtel vor der Belastung genügend erhärten konnte. Man mufste also den Betrieb auf der Brücke für längere Dauer ermöglichen, ohne dafs die alten Lager die Träger stützen konnten. Das eingeschlagene Verfahren ist in Abb. 2 bis 10, Taf. LVIII und Abb. 11 bis 14, 20 und 21, Taf. LIX für die Stromöffnungen, in Abb. 15 bis 19, Taf. LIX für die Flutöffnungen dargestellt.

In jeder Öffnung wurde entlang den beiden Pfeilern eine Rüstung aus Eisenjochen auf Rammpfählen errichtet, deren jedes zwei Schienen zur Unterstützung von vier Wagen mit Wasserpressen von 200 t Leistung für die Strom-, von 70 t für die Flut- und Umflut-Öffnungen trug. Diese Wagen hatten später auch zum Ausbringen des alten und zum Einwechseln des neuen Überbaues zu dienen. Die zeitweilige Stützung des alten Überbaues während der Auswechselung der Lagerquader sollte durch rechteckige Gufsstahlbalken auf je zwei Lagern erfolgen. Diese Stahlbalken lagen quer zu den Hauptträgern und waren so lang, dafs die beiden zeitweiligen Lager unter

ihren Enden weit genug von einander standen, um die Arbeiten an der Auswechselung der Lagerquader zwischen ihnen vornehmen zu können. Nun wurden zunächst rechts und links von den alten Quadern vorläufige Quader zur Aufnahme der zeitweiligen Lager bündig mit Pfeileroberkante in die Pfeiler eingesetzt und auf ihnen die Rollengrundplatte der vorläufigen Lager befestigt. Diese Lager selbst wurden nun mit einer grofsen Zahl dünner Rollen auf einer Blechplatte auf dem Pfeiler hinter den alten Lagern erbaut, wo sich glücklicherweise zwischen den Lagern der beiden benachbarten Öffnungen genügend Platz für diesen Aufbau der Lager unter der Fahrbahn fand. Die zeitweiligen Lager mufsten um so viel niedriger, als die vorhandenen, gufseisernen gestaltet werden, dafs sie mit den Stahlbalken nur so hoch waren, wie diese, was durch Verwendung dünnerer Rollen und durch Ausbildung in Stahl statt Gufseisen erreicht wurde. Die Rollensätze wurden aufserdem so lang gemacht, dafs die vorläufigen Lager auf ihnen um einen für die Auswechselung genügenden Weg verschoben werden konnten. Die vorstehende Angabe bezieht sich unmittelbar auf die Stromöffnungen, im wesentlichen aber auch auf die Flutöffnungen.

Wenn nun die beiden vorläufigen Lager mit ihrem Stahlbalken hinter jedem der beiden Hauptlager eines Endes eines Überbaues standen, wurden zwei der Pressenwagen auf der Querbahn unter die Hauptträger-Untergurte gefahren. Die Querbahnen waren so gestellt, dafs die Pressen grade den ersten Untergurtknoten der neuen Hauptträger fafsten; da die alten Hauptträger geringere Feldweite haben, so trafen die Pressen bei ihnen das zweite Feld, in das deshalb jedesmal ein den Pressendruck auf den ersten und zweiten Untergurtknoten verteilender Längsträger aus Walzeisen einzulegen war.

In einer Zugpause wurde nun der alte Überbau nach Lösen der Laschen des nächsten Schienenstofses und der Befestigungsmittel bis zu diesem mit den Pressen soweit angelüftet, dafs man je den obern Lagerkörper der alten Lager nach Lösung seiner Befestigungsschrauben herausnehmen konnte. Mittels einer in der Öffnung, oder wo das nicht ging, auf der Querbahn der Pressenwagen aufgestellten Winde wurden nun je die beiden vorläufigen Lager mit den Stahlbalken auf ihren langen Rollensätzen vorgezogen, wobei der Stahlbalken die Stelle des obern Körpers des alten Lagers einnahm, und nun konnte man den alten Träger durch Ablassen der Wasserpressen auf den Stahlbalken niedersetzen. Um den alten Überbau hierbei nicht zu verwinden, mufsten diese Arbeiten stets gleichzeitig an den beiden Lagern eines Überbauendes vorgenommen werden. Um diese vorläufigen Lager an einem Ende zu festen machen zu können, waren an die Grund- und die Rollendeck-Platte Klauen angegossen, in die ein starker Stahldollen eingelassen wurde, der am andern Ende der Öffnung wegblieb.

War nun der Oberbau wieder befestigt und verlascht, so ruhte der alte Überbau betriebsbereit auf den vorläufigen Lagern.

Für eine Öffnung waren demnach vier Stahlbalken und acht vorläufige Lager nötig. Ein solcher Lagersatz genügt aber bei dem allmäligen Fortschritte der Arbeit nur für alle Öffnungen gleicher Weite, für die drei verschiedenen Weiten waren also drei solche Lagersätze, also zwölf Stahlbalken und vierundzwanzig Lager zu beschaffen.

Nach diesen Vorbereitungen konnten nun mit Mufse die unteren Teile der alten Lager und deren Quader herausgenommen und die neuen Quader eingesetzt werden, in die man die Nuten für die neuen Grundplatten einarbeitete, und auf die man das Walzblei zur Druckverteilung unter diesen legte.

Die Mitten der neuen Quader kamen nicht in die Mittellinien der alten zu liegen, weil die neuen Überbauten einen gröfsern Abstand der Hauptträgermitten haben, als die alten; hierauf mufste bei der Bemessung der Länge der Stahlträger von vornherein gerechnet werden, die daher bei der Gröfse der aufzunehmenden Last sehr erhebliche Querschnittsmafse, für die Stromöffnungen von 60×60 cm erhielten.

Nach diesen Vorbereitungen konnte man nun an die Auswechselung der Überbauten selbst gehen.

IV. Die Auswechselung der Überbauten.

Nach dem oben Gesagten gab man den Gedanken der Verstärkung der alten Überbauten im Betriebe schnell auf.

Die zweite Möglichkeit hätte darin bestanden, einen Überbau jeder der drei Weiten durch einen neuen zu ersetzen, nun den gewonnenen ersten alten aufserhalb des Betriebes zu verstärken, ihn dann gegen den zweiten alten einzuwechseln, und so fort, so dafs zuletzt ein alter Überbau überblieb und zu verkaufen war. Dieses Verfahren ist für die Flut- und Umflut-Öffnungen ernstlich erwogen, wie unten noch erörtert wird, erwies sich aber schon hier als teuerer, als der Ersatz aller Überbauten durch neue. Bei den Stromöffnungen wäre das Verhältnis noch ungünstiger geworden, man entschlofs sich daher, dieses Verfahren grundsätzlich aufzugeben und nur neue Überbauten zu verwenden.

a) Die Stromöffnungen.

Für die Stromöffnungen ist das folgende Verfahren der Auswechselung verwendet.

Zur Zeit wurde immer nur eine Öffnung in Angriff genommen, einerseits um eine Rüstung für mehrere Öffnungen verwenden zu können, anderseits weil die Strombauverwaltung nur das Einrüsten von höchstens zwei Öffnungen gestattete. Da auch diese zu Zeiten des Eisganges beseitigt sein mufsten, so war man an beschränkte Ausnutzung der Zeit gebunden, und hat sich auf drei Auswechselungen von Stromöffnungen im Jahre beschränkt. Bei Einschieben des Überbaues einer Öffnung wird immer der nächstfolgende bereits zusammengebaut.

Die an den Pfeilern entlanglaufenden Querbahnen der Pressenwagen wurden beiderseits der alten Brücke um mehr als die Brückenbreite verlängert und schnitten hier durch zwei zu beiden Seiten der Brücke errichtete Pfahlrüstungen mit Dielenboden durch, deren jede reichlich Platz zur Aufnahme eines Überbaues bot. Von diesen Rüstungen wurden zur Beschleunigung der Arbeit drei beschafft, um immer eine für die folgende Öffnung schon aufstellen zu können, während man noch an der Auswechselung der vorhergehenden arbeitete, an Querbahnen dagegen nur zwei, da deren Aufstellung immer nur so früh vor der Auswechselung nötig war, dafs der Mörtel der

neuen Quader vier Wochen Zeit zum Abbinden behielt. Aufstellungsgerüst und Abbruchsgerüst können in ihrer Verwendung gegenseitig vertauscht werden.

In zehn Wochen wurde nun ein neuer Überbau auf der stromab neben der alten Brücke stehenden Rüstung einschliefslich Bohlenbelag und Oberbau zusammengebaut, auch die beweglichen und festen Lager wurden mit Klammereisen mit allen ihren Teilen, selbst einschliefslich der Grundplatten etwas der Länge nach pendelnd unter die Hauptträger gehängt. Die Schienen wurden so bemessen und verlegt, dafs die äufseren Enden den Stöfsen auf der alten Brücke genau entsprachen. War der Überbau vollkommen betriebsfähig fertig, so wurde er mit Eisengliedern gelenkig an den neben ihm liegenden alten angekuppelt. Hierauf wurden auf jeder der Querbahnen die vier Pressenwagen unter die beiden alten und die beiden neuen Hauptträger gefahren, und nun wurden beide Überbauten in einer Zugpause nach abermaliger Lösung der Oberbauenden mittels der Wasserpressen von ihrer Stützung abgehoben, der alte von den Stahlbalken der vorläufigen Lager, der neue von der stromab stehenden Rüstung. Da jeder Pressenwagen (Abb. 11 bis 14, Taf. LIX) vier Räder hat, so ruhten die beiden Überbauten zusammen nun auf zweiunddreifsig Rädern.

Vorher waren die beiden zusammen mit allen Nebenteilen etwa 1000 t wiegenden Überbauten in ein mit zwei vierzügigen Flaschenzügen versehenes, endloses Seil eingeschaltet (Abb. 20 und 21, Taf. LIX), das von einer elektrisch und von Hand zu betreibenden Winde für Gleichstrom von 220 Volt von 5 t Kraftleistung aus- und zu dieser zurückgeht. Die Trommel der Winde war am stromaufliegenden Ende der Querbahn gelagert, die Flaschenzüge waren eingeschaltet, um das Windenseil mit Rücksicht auf den elektrischen Antrieb viermal schneller laufen lassen zu können als die Brücken, und um zugleich an Kraft zu sparen. An beiden Querbahnen waren gleiche Längsleitungen angebracht, auf denen je ein am Überbaue befestigter Zeiger lief, die Brückenachse und die Lagermitten waren am neuen Überbaue und an den Pfeilern deutlich erkennbar vorgezeichnet. Die Querbahnen lagen so tief unter den Bühnen der Rüstungen, dafs die Pressenwagen bequem unter die Überbauten gefahren werden konnten.

Nach dem Anheben mittels der Pressen wurden die beiden Überbauten gegen die Pressenwagen mit Holz-Klötzen und -Keilen abgefangen, um die Winden zu entlasten und die Stützung zu sichern.

Die Verschiebung der allein auf den Pressenwagen ruhenden Überbauten mit den daran hängenden neuen Lagern war nun so lange noch unmöglich, wie die vorläufigen Lager mit den Stahlbalken entlastet an ihrer Stelle standen. Deshalb wurden diese Lager nun mittels Bockwinde ebenso nach hinten auf ihren Rollensätzen wieder unter den Trägern herausgezogen, wie sie früher daruntergezogen waren, und nun wurden auf ein Hörsignal die Winden angestellt, die gleichzeitig die stromauf liegenden Flaschenzüge einzogen, die stromab liegenden ausliefsen; erstere waren flach, letztere aufrecht gestellt, um die Seilführung möglichst freizuhalten. Während der seitlichen Wanderung der beiden Überbauten wurde an jedem Ende der Öffnung ein Hornsignal gegeben, sobald der Zeiger auf dem Mafsstabe den Weg von 0,5 m angab, das mehr oder weniger genaue Zusammentreffen dieser Signale gab ein Mafs für die Gleichmäfsigkeit des Fortschreitens. Würden die Zeitabstände der Signale einmal zu grofs, so müfste die vorangeeilte Winde abgestellt werden, bis die andere nachgekommen wäre, doch ist das bislang nicht vorgekommen.

Die Bewegung wurde auf ein weiteres Signal eingestellt, wenn die Mittelmarken des neuen Überbaues beinahe in die Mittellinie eingerückt waren, um den letzten Teil des Weges zur genauen Einstellung mit der Handwinde zurückzulegen, Mit Brecheisen wurden nun die unter den Trägern pendelnden Lagergrundplatten mit den neuen Pendelsätzen und Kippbolzen in diejenige Lage gebracht, die dem augenblicklichen Wärmezustande entsprach. Nun wurden die Pressen wieder unter Druck gesetzt, die Holzkeile gelöst, die Pressen abgelassen und nach Mafsgabe des Niederganges der letzteren die Unterklotzung herausgezogen, so dafs sich der neue Überbau mit seinen Lagern auf die Bleiplatten setzte. Nun brauchten nur die Oberbauenden neu befestigt und verlascht zu werden, um die neue Öffnung wieder betriebsfähig zu machen. Das Vergiefsen der Lager erfolgte dann während des Betriebes.

Für alle diese Arbeiten reichte die Zugpause nach den Fahrzeiten des Bahnhofes Barby von 11,57 bis 2,06 reichlich, so dafs der Vorgang den Eindruck der gröfsten Ruhe und Sicherheit machte. Die Dauer des eigentlichen Verschiebens der Überbauten war nur etwa 12 Minuten.

Der alte Überbau war nun hierbei über das zweite stromauf errichtete Gerüst gelangt, wurde durch Ablassen der Pressen auf dieses gesetzt, und war nach Lösung der Kuppelstangen mit dem neuen Überbau nun fertig zum Abbauen. Zu diesem Zwecke wurde das Mittel des Zerschneidens mit der Azetylen-Sauerstoff-Flamme verwendet, das gegenüber dem Losnieten zwar keine sehr beträchtliche Ersparung an Kosten, aber eine durchschlagende an Zeit bringt. Vergleichsarbeiten haben gezeigt, dafs ein Knoten, der über zwei Tage für das Losnieten erforderte, in wenigen Stunden zerschnitten werden konnte. Der Preis des Abbauens mittels Losnietens ist etwa 12 M/t, der für das Zerschneiden etwa 9 M/t. Dazu kommt, dafs man bezüglich der Wahl der Trennungsstellen beim Losnieten an die Stöfse und Knoten gebunden, beim Zerschneiden aber ganz frei ist, so dafs man die Längen der Stücke vorteilhafter wählen kann.

Die Gerüste konnten dann in die nächste Öffnung gesetzt werden.

b) Die Flut- und Umflut-Öffnungen.

Um für die Öffnungen im Hochwassergebiete an Rüstarbeiten zu sparen, und um die Neubau- und Abbau-Gerüste für die zehn, beziehungsweise sechs Öffnungen schnell umsetzen zu können, wurden hier an beiden Seiten der Brücke im Überflutungsgebiete nach Abb. 15 bis 17, Taf. LIX zwei zweigleisige Längsbahnen auf dem Boden oder kurzen Rammpfählen gebaut, auf denen eiserne Rüstungen auf je 16 Rädern längs verschiebbar waren. Zwischen diese Fahrgerüste konnten dann die zum Zwecke des Verschiebens der Fahrgerüste in eine andere Öffnung leicht losnehmbaren Querbahnen C für die Pressenwagen zum Querverschieben der Überbauten eingehängt werden. Nach dem

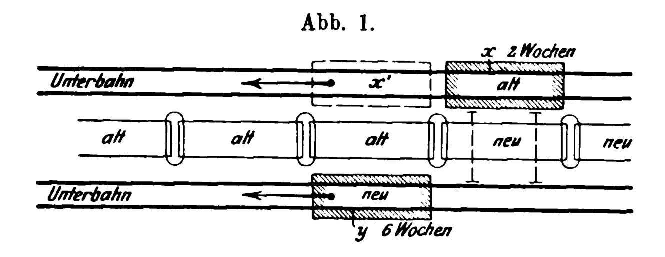
Einhängen wurden die Querbahnträger auch noch durch Böcke gegen den Boden abgestützt.

Die beiden Laufbahnen für die Gerüste wurden nur in Länge von zwei Öffnungen beschafft, und mit dem Fortschritte der Arbeit hinten aufgebrochen, vorn wieder vorgebaut.

Der oben schon erwähnte, anfängliche Plan war nun, die beiden Rüstungen auf den Gleisen neben der Endöffnung aufzustellen, auf der einen einen verstärkten Überbau neu herzustellen, mit dem alten zu kuppeln und, wie oben beschrieben seitlich zu verschieben. Dann sollte der erste alte Überbau mit der ihn tragenden Rüstung nach Lösung der Querbahnen neben die zweite Öffnung vorgefahren und hier umgebaut werden, um ihn dann mit dem zweiten alten Überbaue zu kuppeln, und für diesen wieder einzuschieben, nachdem die leere Rüstung der andern Seite auch vorgefahren und die Querbahnen eingebaut waren. Hierauf folgte die Verschiebung und Verstärkung des zweiten alten Überbaues für die dritte Öffnung, so dafs schliefslich alle Überbauten unter Verstärkung und Einwechselung abwechselnd von rechts nach links um eine Öffnung vorrückten und schliefslich ein alter Überbau überblieb, der dann abzubauen war.

Bei eingehender Bearbeitung dieses Planes zeigte sich aber, dafs er wegen des Zwanges, alle Eisenarbeiten aufserhalb des Werkes an Ort und Stelle ausführen zu müssen, zu teuer und

Abb. 1.



zu zeitraubend wurde. Daher wurde das in Textabb. 1 dargestellte Verfahren an seine Stelle gesetzt.

Ein neuer Überbau wurde auf der einen Rüstung erbaut, mit dem alten gekuppelt, mit diesem durch 8 Pressen von 70 t angehoben, abgeklotzt, und seitwärts eingefahren, so dafs der alte bei x auf die zweite Rüstung gelangte, um hier zerschnitten zu werden. Nun konnten die Querbahnen sofort gelöst und die erste Rüstung nach y neben die nächste Öffnung gefahren werden, um hier sofort eine neue Öffnung zu beginnen, während deren Zusammenbau die Auswechselung der Lagerquader in der oben beschriebenen Weise mittels der Pressen auf den hier wieder eingehängten Querbahnen erfolgte. Nach Zerlegung des alten Überbaues bei x konnte die andere Rüstung nach x' gefahren werden, und nun war hier alles zum Querverschieben fertig, sobald der neue Überbau y fertig genietet war. Bei diesem Verfahren, bei dem alle neuen Überbauten auf der einen Seite entstanden, alle alten auf der andern zerschnitten wurden, brauchte man also:

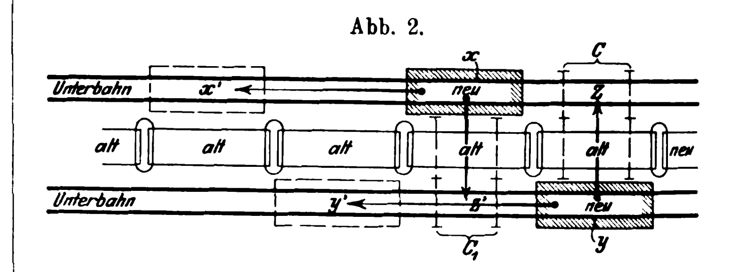
1. zwei Längsbahnen von etwas mehr als doppelter Öffnungslänge,
2. die beiden eisernen Fahrgerüste,
3. zwei Querbahnen,
4. acht Pressenwagen mit acht Pressen von 70 t,
5. zwei Zugwinden mit Seil, hier ohne Flaschenzüge, da 5 t Kraft genügten,
6. vier Sätze vorläufiger Lager mit schwächeren Stahlbalken.

Dieses Verfahren wurde genehmigt und begonnen, die dadurch bedingte Bauzeit umfafste die drei Jahre 1908 bis 1910.

Nun zeigte sich, dafs man mit dem Zerschneiden bei x in weniger, als zwei Wochen fertig wurde, der Neubau bei y erforderte aber je sechs Wochen, also stand die eine Rüstung bei x' immer reichlich vier Wochen unbenutzt da. Wurde auch x zum Neubauen benutzt, so konnten diese vier Wochen ausgenutzt werden, wozu nur die Beschaffung zweier neuer Querbahnen erforderlich war, um die Lagerquader der vorliegenden Öffnung rechtzeitig auswechseln zu können. Eine weitere Beschleunigung wurde dann noch dadurch erreicht, dafs man die Querbahnen verlängerte und die alten Überbauten nicht auf die Rüstung absetzte, sondern sie für das Zerschneiden zwischen den verlängerten Querbahnen durch Holzjoche abstützte, um die Rüstung x während der Zeit schon zum Neubaue in der folgenden Öffnung benutzen zu können.

So entstand denn auf Anregung des Herrn Dr.-Ing. Bohny von der Gutehoffnungshütte das in Abb. 15 bis 19, Taf. LIX und Textabb. 2 dargestellte Verfahren, mittels dessen man den Neubau nun um ein Jahr schneller bis Ende 1909 beendet.

Abb. 2.



Ein neuer Überbau wird bei y (Textabb. 2) hergestellt und auf den Querbahnen C eingeschoben, so dafs der alte Überbau auf den verlängerten Querbahnen nach z gelangt, wo er mit Holz abgestützt wird; Rüstung y und die Querbahnen C gehen sofort nach der zweit vorliegenden Öffnung, nach y', wo die Quader ausgewechselt werden, und ein Neubau beginnt. Auf der andern Rüstung beginnt bei x, etwa vier Wochen nach dem Beginne der Arbeit bei y' auch ein Neubau, der dann auf den Querbahnen C_1 eingeschoben wird, so dafs der alte Überbau nach z' gelangt; die Rüstung x geht dann sofort nach x'.

Es wäre an sich möglich gewesen, sich die Neubauten in drei Wochen Abstand folgen zu lassen, statt in vier, doch war für die Quader eine Abbindezeit von vier Wochen vorgeschrieben, auch liefs sich die Herstellung eines Überbaues im Werke nicht wohl über vier Wochen hinaus beschleunigen, so ist denn eine vierwöchentliche Folge der Neubauten beibehalten, so dafs die Längsbahnen in Ruhe hinten aufgenommen und vorn angebaut werden können.

Die ganze bewegte Masse eines neuen und alten Überbaues der Flutöffnungen beträgt 400 t, die Zeit des eigentlichen Einschiebens nur 5 Minuten.

V. Ausstattung der Baustelle.

Die Eisenbahnverwaltung hat aus den Hauptgleisen ein Stumpfgleis abgezweigt, in das sie die ankommenden Eisenteile abstellt. Von hier aus übernimmt das Werk die weitere Beförderung. Am östlichen Ende der Baustelle ist eine Kraftanlage für die Stromerzeugung mittels zweier Gleichstrommaschinen und zweier Lokomobilen von 40 P. S. errichtet. Zwei elektrisch betriebene Kräne von je 7,5 t Tragfähigkeit, mehrere kleinere Abladekräne und zwei Dampframmen bedienen die Baustelle, auf der im Ganzen 2500 cbm Rüstholz, Dienst- und Lager-Räume, Mannschaftsbuden und dergleichen zur Verfügung stehen.

Die bislang ohne einen Unfall plangemäfs verlaufene Arbeit ruft den Eindruck vollster Beherrschung der grofsen Schwierigkeiten hervor, was der geistreichen Verfassung und sorgfältigen Durchführung des Bauplanes zu danken ist.

Seitens der Gutehoffnungshütte sind an dem Werke hauptsächlich die Herren Dr.-Ing. Bohny und Ingenieure Brinkmann, Bönner und Sommerstadt, letztere beiden hauptsächlich auf der Baustelle beteiligt, seitens der Direktion Magdeburg die Herren Regierungs- und Baurat Löffel, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Olbrich und Regierungsbaumeister Marais, Gengelbach und Dr.-Ing. Schütz.

Die Entwürfe für die Bauausführung sind von der Gutehoffnungshütte nach den Angaben der Eisenbahndirektion Magdeburg aufgestellt und durch Herrn Regierungsbaumeister Marais-Magdeburg geprüft worden.

2 B-Personenzug-Verbund-Lokomotive der oldenburgischen Staatseisenbahn mit Lentz-Ventilsteuerung, Dampftrockner und Anfahrvorrichtung der Bauart Ranafier.

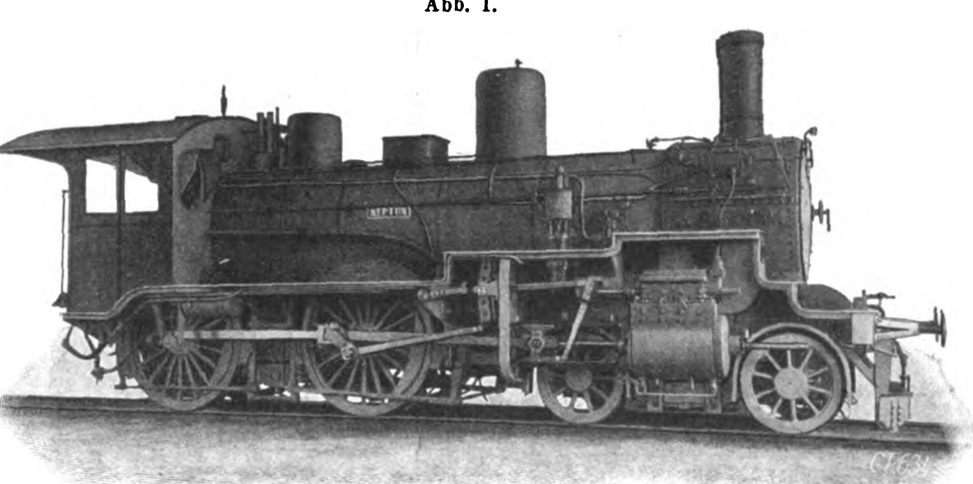
Von **A. Buschbaum**, Regierungsbaumeister in Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 6 auf Tafel LX, Abb. 1 bis 5 auf Tafel LXI und Abb. 1 bis 4 auf Tafel LXII.

In neuerer Zeit macht sich bei den Eisenbahnverwaltungen immer mehr das Bestreben geltend, die zu beschaffenden Lokomotiven unter Steigerung der Leistungsfähigkeit in erster Linie nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten durchzubilden. Während die Staats-Eisenbahnverwaltungen in Bayern, Württemberg, Sachsen, Baden, der Rheinpfalz und in Elsafs-Lothringen in gröfserer Zahl Lokomotiven mit Überhitzern nach Schmidt oder Pielock einstellten, verhielt sich die oldenburgische Eisenbahnverwaltung gegenüber diesen Neuerungen bisher zurückhaltend, um vor ihrer Entscheidung in dem einen oder andern Sinne erst langjährige Betriebsergebnisse bei anderen Bahnverwaltungen abzuwarten.

Sehr bemerkenswert erscheint demgegenüber das Vertrauen, das die oldenburgische Staatsbahn nach verhältnismäfsig kurzer Betriebsdauer der Lentz-Ventilsteuerung entgegenbrachte. Nachdem sich diese Neuerung bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen an 17 Lokomotiven im Betriebe bewährt hatte,*) entschlofs sich die oldenburgische Eisenbahndirektion im Jahre 1908 drei 2 B-Personenzug-Lokomotiven von 1750 mm Triebrad-Durchmesser mit Lentz-Ventilsteuerung der Hannoverschen Maschinenbau A. G. vorm. G. Egestorff in Auftrag zu erteilen. Im Jahre 1909 bestellte sie ohne die Betriebsergebnisse der anderen Lokomotiven abzuwarten, weitere zwei Schnellzug-Lokomotiven derselben Achsenanordnung der Bauart Vulcan 1904, gleichfalls mit Ventilsteuerung. Erstere drei inzwischen in den regelmäfsigen Personenzugdienst eingestellten Lokomotiven verdienen in mehrfacher Hinsicht Beachtung, da sie zeigen, dafs auch bei einer gut bewährten und bereits in Tausenden von Ausführungen im Betriebe befindlichen Gattung noch Verbesserungen möglich sind, die die Leistungsfähigkeit erhöhen. Textabb. 1 zeigt eine der ausgeführten Personenzug-Lokomotiven von der rechten, der Hochdruck-Seite in Ansicht.

Abb. 1.



*) Organ 1906, S. 239. Die dort beschriebene 2 B 1-Lokomotive der Mailänder Ausstellung hat inzwischen im angestrengtesten Schnellzugdienste bei der Direktion Hannover etwa 190000 km geleistet. Während dieser ganzen Zeit gaben die Teile der Lentz-Ventilsteuerung zu keinen Anständen Anlafs.

1. Der Dampftrockner von Ranafier.

Der bekannte Dampftrockner*) (Abb. 2 bis 4, Taf. LX) wurde von den oldenburgischen Staatseisenbahnen bisher bei etwa 25 Zweizylinder-Verbundlokomotiven verschiedener Gattung angewendet. Das Verbinderrohr zwischen Hoch- und Niederdruck-Zylinder ist in ein Bündel kleinerer U-förmig gebogener Rohre aufgelöst, die sich in der Rauchkammer gewölbeartig

*) Garbe, Die Dampflokomotiven der Gegenwart 1907, S. 307.

derart ausbreiten, dafs sie von den Abgasen möglichst gleichmäfsig bestrichen werden. Die Trocknerrohre münden beiderseits in Dampfkammern, die mit den Zylindern in Verbindung stehen, und sind in diesen durch Einwalzen und Umbörteln befestigt.

Die einfache Ausbildung des Dampftrockners verursacht weder beim Baue noch im Betriebe Schwierigkeiten. Undichtigkeiten an den Walzstellen der Dampfkammern sind nicht eingetreten, da die Trocknerrohre ihrer geschweiften Form wegen bei Wärmedehnungen ausbiegen können. Überdies bedeutet das Nachwalzen oder Auswechseln eines solchen Rohres geringen Arbeitsaufwand, während anderseits auch die Reinigung und Zugänglichkeit der Heizrohre selbst durch den Dampftrockner nicht beeinträchtigt wird.

Nach Versuchen der oldenburgischen Staatseisenbahnen ist anzunehmen, dafs bei allen Fahrgeschwindigkeiten eine Wärmesteigerung von einigen Graden zwischen Ausströmdampf des Hochdruck- und Einströmdampf des Niederdruck-Zylinders eintritt. Während jedoch früher bei den Zweizylinder-Verbundlokomotiven der genannten Behörde ständig Klage über Spucken und damit verbundenen hohen Dampfverbrauch geführt wurde, ist dieser Mifsstand nach Verwendung des Zwischenüberhitzers beseitigt. Dies beweist, dafs das im Hochdruckzylinder mitgerissene oder dort niedergeschlagene Wasser in den Verbinderrohren wieder vollständig verdampft wird. Als weiterer Vorzug des Dampftrockners ist noch hervorzuheben, dafs er gleichzeitig einen sehr wirksamen Schutz gegen Funkenauswurf bildet.

2. Die Lentz-Ventilsteuerung.

Diese Steuerung*) ist jetzt bei 41 Lokomotiven angewendet**). Die allgemeine Anordnung entspricht in vorliegendem Falle der bewährten Ausbildung mit senkrecht geführten Ventilspindeln, wie sie auch bei der 2 B 1-Lokomotive der Mailänder Ausstellung*) zur Ausführung gelangte. Abb. 1 und 2, Taf. LXI zeigt die Steuerung der Hochdruckseite. Die Dampfverteilung erfolgt auf der Hochdruckseite durch vier Doppelsitzventile von 150 mm Durchmesser. Die äufsere Heusinger-Steuerung hat bei Verwendung von Ventilen nur einige ganz unerhebliche Änderungen erfahren, die durch die geänderte Höhenlage der Hubbogenstangen gegenüber der früheren Schieberschubstangen bedingt wurden. Der gröfste Ausschlag der Hubbogenstange beträgt beiderseits 64 mm, gegenüber 62 mm der Schieberschubstange. Trotzdem hier die Verhältnisse bereits bei Schiebersteuerung aufserordentlich günstig gewählt sind, und der verwendete Kanal-Schieber von Trick die Einströmöffnungen verdoppelt, konnten dennoch mit Ventilsteuerung ohne Schwierigkeit gröfsere Eröffnungsquerschnitte bei allen Füllungen erzielt werden. Abb. 4, Taf. LXI zeigt die Eröffnungschaulinien wie sie beispielsweise bei dem ersten Entwurfe der preufsisch-hessischen 2 B-Lokomotive mit Ventilsteuerung für die Direktion Halle aufgestellt wurden. Während bei letzterer Gattung, wie bei allen bisher mit Lentz-Steuerung ausgeführten Verbund-Lokomotiven, an der Niederdruckseite die gebräuchlichen Schieber belassen wurden, sind die Lokomotiven der oldenburgischen Staatseisenbahn auch am Niederdruckzylinder durch Ventile gesteuert, deren Durchmesser hier 190 mm beträgt. Die grundsätzliche Durchbildung beider Steuerungen ist aus Textabb. 2 und 3 ersichtlich, die erzielten Steuerverhältnisse gehen aus Zusammenstellung I hervor.

*) Organ 1906. S. 196.

**) Zu Versuchen mit dieser Neuerung haben sich aufser den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen entschlossen die belgische Nordbahn, die französische Südbahn, die italienischen Staatseisenbahnen, die Gotthardbahn, Schweiz, die Malmö-Ystad-Bahn, Schweden, und die Lübeck-Büchener Eisenbahn. Auch einzelne Kleinbahnen, wie die Kreisbahn Emden-Pewsum-Greetsiel und Eisenwerke, wie die Gutehoffnungshütte in Oberhausen, die Ilseder Hütte in Gr. Ilsede besitzen Lokomotiven mit Ventil-Steuerung.

*) Organ 1906, S. 239.

Abb. 2.

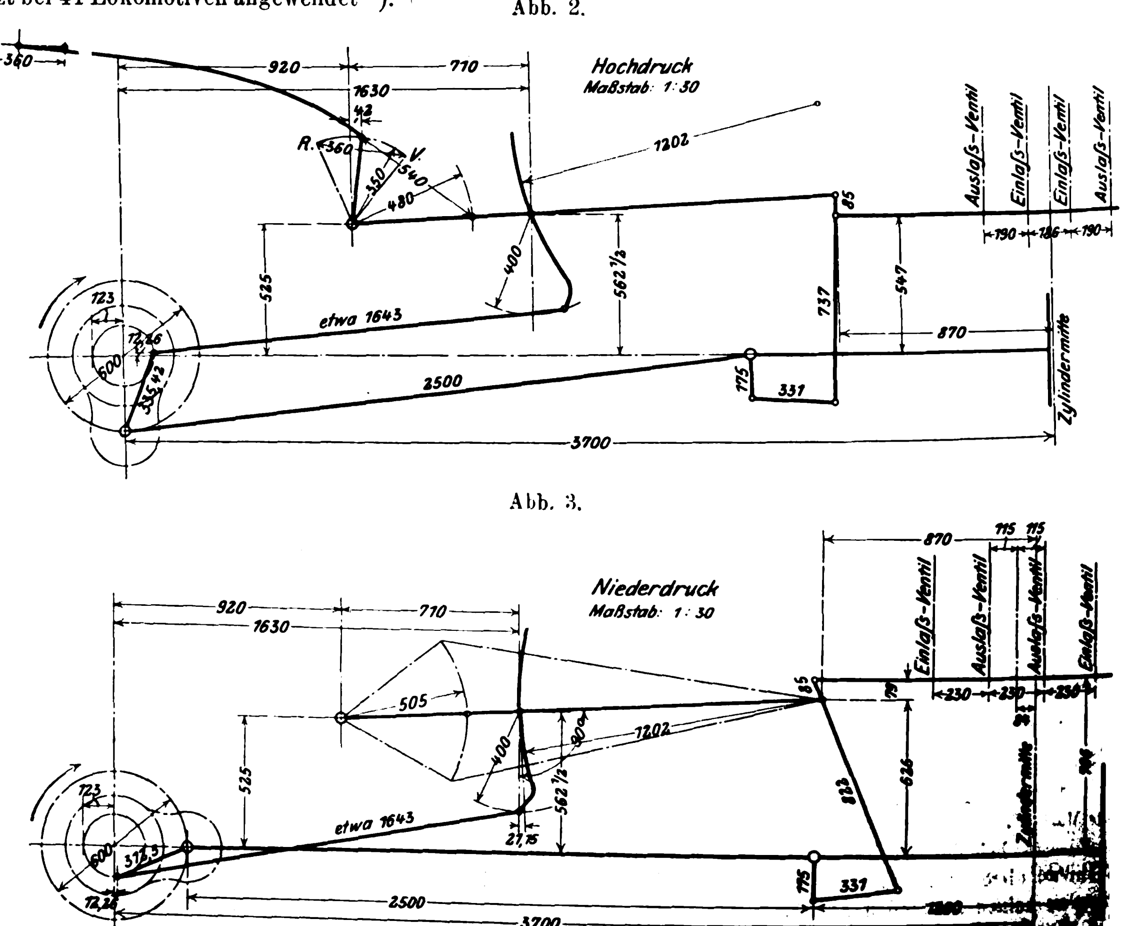


Abb. 3.

Zusammenstellung I.

Hochdruck — Vorwärtsgang

Nr. des Füllungsgrades	Voreilung	Gröfster Weg der Hubbogenstange	Ventilhub	% des Kolbenweges während der Füllung	der Dehnung	des Austrittes Hin	des Austrittes Zurück	der Zusammendrückung	des Gegendampfes	
I	3	31	3	10	33	57	70	28	2	vor dem Kolben
	3	31	3	10	33	57	70	28	2	hinter „ „
II	3	33	4,5	20	35	45	78	20,5	1,5	vor „ „
	3	34	5,5	20	35	45	79	19,5	1,5	hinter „ „
III	3	35	6,5	30	35	35	83	16	1	vor „ „
	3	36	7,5	30	33	37	85	14	1	hinter „ „
IV	3	38	9	40	31 5	28,5	87	12,5	0,5	vor „ „
	3	39	9,5	40	29	31	88	11,5	0,5	hinter „ „
V	3	40	10	50	27	23	89	10,75	0,25	vor „ „
	3	43	11	50	25	25	90	10	—	hinter „ „
VI	3	44,5	12	60	23	17	92	8	—	vor „ „
	3	48	12,75	60	20	20	94	6	—	hinter „ „
VII	3	50	13	70	17	13	95	5	—	vor „ „
	3	55	13	60	16	15	95	5	—	hinter „ „
VIII	3	59	13	80	12	8	96	4	—	vor „ „
	3	64	13	79	11	10	97	3	—	hinter „ „

Gröfster Weg der Hubbogenstange
nach vorn = 59, „ hinten = 64, im ganzen = 123.
Gröfster Ausschlag des Schwingensteines, einschliefslich Springens, nach unten = 200 + 17 = 217 mm.

Niederdruck — Vorwärtsgang

Nr. des Füllungsgrades	Voreilung	Gröfster Weg der Hubbogenstange	Ventilhub	% des Kolbenweges während der Füllung	der Dehnung	des Austrittes Hin	des Austrittes Zurück	der Zusammendrückung	des Gegendampfes	
I	3	31	3	11	48	41	57	40	3	vor dem Kolben
	3	31	3	11	48	41	57	40,5	2,5	hinter „ „
II	3	34	5,5	25	48	27	70	28,5	1,5	vor „ „
	3	34	5,5	25	45	30	72,5	26,5	1	hinter „ „
III	3	38	9	40	41	19	79	20	1	vor „ „
	3	38,5	9,5	41	38	21	80	19,5	0,5	hinter „ „
IV	3	43	13	52	33	15	83	16,75	0,25	vor „ „
	3	43	13	53	30,5	16,5	85	14,75	0,25	hinter „ „
V	3	46,5	14	64	25	11	87	13	—	vor „ „
	3	49	14,5	64	24	12	88	12	—	hinter „ „
VI	3	54	15	73	19	8	91	9	—	vor „ „
	3	57	15	73	18	9	92	8	—	hinter „ „
VII	3	63	15	80	14	6	93	7	—	vor „ „
	3	67	15	80	13	7	94	6	—	hinter „ „
VIII	3	80	15	88	9	3	96	4	—	vor „ „
	3	85	15	87	9	4	96	4	—	hinter „ „

Gröfster Weg der Hubbogenstange
nach vorn = 80, „ hinten = 85, im ganzen = 165.
Gröfster Ausschlag des Schwingensteines, einschliefslich Springens, nach unten = 205 + 15 = 220 mm.

Hochdruck — Rückwärtsgang

Nr. des Füllungsgrades	Voreilung	Gröfster Weg der Hubbogenstange	Ventilhub	der Füllung	der Dehnung	des Austrittes Hin	des Austrittes Zurück	der Zusammendrückung	des Gegendampfes	
I	3	31	3	10	32	58	72	26	2	vor dem Kolben
	3	31,5	3	10	35	55	70	27	3	hinter „ „
II	3	32	4	20	32	48	80	18	2	vor „ „
	3	32,5	4,5	21	34	45	80	18,5	1,5	hinter „ „
III	3	35	6,5	30	36	34	86	13,5	0,5	vor „ „
	3	38	9	32	35	33	87	12,5	0,5	hinter „ „
IV	3	39	9,5	40	35	25	89	10,75	0,25	vor „ „
	3	41	10,5	43	32	25	90	9,75	0,25	hinter „ „
V	3	41	10,5	50	30	20	92	8	—	vor „ „
	3	44	11,5	51	28	21	91	9	—	hinter „ „
VI	3	45	12,5	60	26	14	95	5	—	vor „ „
	3	50	13	62	23	15	95	5	—	hinter „ „
VII	3	51	13	70	19	11	96	4	—	vor „ „
	3	52	13	72	17	11	96	4	—	hinter „ „
VIII	3	56	13	80	12	8	96	4	—	vor „ „
	3	64	13	81	9	10	97	4	—	hinter „ „

Gröfster Weg der Hubbogenstange
nach vorn = 56, „ hinten = 64, im ganzen = 120.
Gröfster Ausschlag des Schwingensteines, einschliefslich Springens, nach oben = 202 + 14 = 216 mm.

Niederdruck — Rückwärtsgang

Nr. des Füllungsgrades	Voreilung	Gröfster Weg der Hubbogenstange	Ventilhub	der Füllung	der Dehnung	des Austrittes Hin	des Austrittes Zurück	der Zusammendrückung	des Gegendampfes	
I	3	32	4	12	52	36	60	37,5	2,5	vor dem Kolben
	3	32	4	12	50	38	63	35	2	hinter „ „
II	3	36	7	27	51	22	73	26	1	vor „ „
	3	36	7	28	45	27	76	23	1	hinter „ „
III	3	43	13	48	34	18	86	13,5	0,5	vor „ „
	3	43	13	48	35	17	87	12,75	0,25	hinter „ „
IV	3	48	14	63	27	10	88	12	—	vor „ „
	3	48	14	60	27	13	90	10	—	hinter „ „
V	3	51	15	70	22	8	88	8	—	vor „ „
	3	51	15	67	22	11	92	8	—	hinter „ „
VI	3	61	15	78	16	6	93	7	—	vor „ „
	3	61	15	75	18	7	94	6	—	hinter „ „
VII	3	73	15	85	11	4	94	6	—	vor „ „
	3	73	15	82	12	6	96	4	—	hinter „ „
VIII	3	84	15	88	9	3	96	4	—	vor „ „
	3	84	15	85	11	4	97	3	—	hinter „ „

Gröfster Weg der Hubbogenstange
nach vorn = 84, „ hinten = 84, im ganzen = 168.
Gröfster Ausschlag des Schwingensteines, einschliefslich Springens, nach oben = 219 + 16 = 235 mm.

Zylinderdurchmesser	460/680 mm
Kolbenhub	600 „
Länge der Pleuelstange	2500 „
Exzentrizität	123 „
Innere Einströmdeckung, Hochdruck	+ 28 „
Äufsere Ausströmdeckung, Hochdruck	— 8 „
Äufsere Einströmdeckung, Niederdruck	+ 28 mm
Innere Ausströmdeckung, Niederdruck	— 2 „
Voreilung	3 „
Durchmesser der Ein- und Auslafs-Ventile, Hochdruck	150 „
„ „ „ „ „ „ Niederdruck	190 „

Die baulichen Änderungen, die sich nach vierjähriger Betriebserfahrung bei der Lentz-Ventilsteuerung als wünschenswert herausstellten und auch bei den Lokomotiven der oldenburgischen Staatseisenbahnen ausgeführt wurden, sind geringfügig. Im Vergleiche zu den ersten Ausführungen wird nun die Länge der Ventilspindeln etwas gröfser gehalten, um bessere Dichtung und Führung zu erzielen. Zwischen Spindel und Ventilkörper ist ferner jetzt nach Abb. 4, Taf. LXII ein kleiner Stellring mit Unterlegscheiben vorgesehen, der bei Auswechselung eines Ventiles eine neue Einstellung des stets gleich beizubehaltenden Abstandes zwischen Rollenmitte und Ventilsitz auf 0,01 mm genau gestattet. Diese Ringe werden gleichzeitig auch beim ersten Einstellen und spätern Nachrichten der Steuerung verwendet; mit ihrer Hülfe ist selbst nach jahrelangem Betriebe noch eine Regelmäfsigkeit der Dampfverteilung leicht zu erzielen, wie sie bei Schiebersteuerung nicht möglich ist. Um an Bauhöhe zu sparen, sind die Schmiertöpfe für die Spindeln nun seitlich am Ventilkasten angeordnet und durch einen bequem zu öffnenden gemeinsamen Deckel abgeschlossen. Für später ist in Aussicht genommen, die hierbei bisher verwendete Dochtschmierung ganz wegzulassen, den Ventilkasten mit Öl zu füllen und abzuschliefsen, sodafs Spindeln, Rollen und Hubbogenstange ohne Wartung dauernd in Öl laufen. Endlich werden in neuerer Zeit die Belastungsfedern für die Anlafsventile aus rechteckigem Federstahle gefertigt, wodurch Verwechselungen mit den erheblich schwächeren Einlafsfedern von kreisrundem Querschnitte vorgebeugt wird.

Auf Wunsch der oldenburgischen Staatsbahnverwaltung wurde an den Zylindern in Höhe jedes Ventilsitzes je eine Schauluke angeordnet, die im Betriebe die Feststellung von Undichtigkeiten oder Beschädigungen an den Steuerventilen erleichtert (Abb. 1, Taf. LX).

Da im Streckendienste der Lokomotiven mehrfach dicht aufeinander folgende Haltestellen vorkommen, mufste aus wirtschaftlichen Gründen auf genügende Freiläufigkeit bei abgesperrtem Dampfe besonderes Gewicht gelegt werden. Von der bei den preufsisch-hessischen Heifsdampflokomotiven gebräuchlichen Umlaufvorrichtung, die bei geschlossenem Regler eine Verbindung beider Zylinderseiten gestattet, sollte wenn irgend möglich Abstand genommen werden, da ihr Einbau eine nicht unbeträchtliche Verwickelung bedeutet hätte und ihre rechtzeitige Betätigung überdies vom Führer leicht übersehen werden kann. Die bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen ferner vorgesehenen Luftsaugeventile an den Zylinderdeckeln wurden als nicht ausreichend erachtet, da der von ihnen freigegebene Querschnitt im Verhältnisse zur Kolbenfläche viel zu klein ist. Auch werden diese Saugeventile oder ihre Belastungsfedern bei hoher Fahrgeschwindigkeit leicht zertrümmert, da sie bei jedem Doppelhube des Kolbens auf- und zuschlagen.

Nach eingehender Durchprüfung der von der oldenburgischen Verwaltung in dieser Hinsicht geltend gemachten Bedenken erschien es am zweckmäfsigsten, statt der beiden kleinen Luftventile an den Zylinderdeckeln nur ein einziges Saugeventil von grofsem Querschnitte anzuordnen und dieses vor den Steuerventilen mit dem Dampfeintrittsraume jedes Zylinders in Verbindung zu setzen. Abb. 3, Taf. LXI zeigt das verwendete Luftsaugeventil im Schnitte. Der untere Flansch ist an der auf Abb. 4, Taf. LX gekennzeichneten Stelle mit dem Zylinderkörper verbunden und mit Linse abgedichtet. Der Ventilkörper befindet sich in aufrechter Lage, die Anbringung einer besondern Ventilöffnungsfeder ist also unnötig. Der kräftig gehaltene Ventilteller aus Stahl sinkt bei Absperrung des Dampfes durch Eigengewicht herab und gibt alsdann dauernd einen Querschnitt von 75 mm Durchmesser und 16 mm Höhe frei. Die Durchflufsgeschwindigkeit der Luft beträgt dann bei 60 km/St. Fahrgeschwindigkeit nicht mehr als 156 m/Sek. am Hochdruckzylinder. Bei den gebräuchlichen Luftventilen der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen von 45 mm Durchmesser und 10 mm Hub würde diese Geschwindigkeit den unzulässigen Wert von 312 m/Sek. erreichen. Ein Auf- und Zuschlagen des Luftventiles während jedes Doppelhubes ist durch seine Lage vermieden; es bleibt geöffnet, solange der Regler geschlossen ist. Der Ventilteller geht ebenso selbsttätig in seine Schlufsstellung zurück, wenn wieder Dampf zu den Zylindern zuströmt. Als Vorzug dieser Anordnung des Luftsaugeventiles ist ferner noch hervorzuheben, dafs die Führung des Luftstromes gegenüber der gebräuchlichen Bauart ungleich günstiger ist, da jede Einschnürung und Richtungsänderung vermieden wird. Auch ist anzunehmen, dafs die an der bezeichneten Stelle angesaugte Luft staubfreier ist, als bei Entnahme an den Zylinderdeckeln.

Wie später unter »Betriebsergebnissen« noch berichtet werden wird, hat sich die getroffene Anordnung sehr gut bewährt und ersetzt jede verwickelte Umlauf- oder Ventillüfte-Vorrichtung.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Frage der Schienenwanderung.

Von **Weikard**, Ministerialrat in München.

Die kürzlich erschienene Abhandelung des Oberingenieurs im österreichischen Eisenbahnministerium A. Wirth*) in Wien über die Schienenwanderung kann als die vollständigste und eingehendste der bisherigen Erörterungen dieses Gegenstandes gelten. Gleichwohl bedarf sie meines Erachtens in einigen Punkten der Berichtigung und Ergänzung.

Unrichtig erscheint die Anschauung über die Stufenbildung an den Stöfsen, indem Wirth annimmt, dafs das über den Schienenstrang rollende Rad das Ende der Ablaufschiene tiefer drücke und daher gegen die höher liegende Anlaufschiene stofse. Ein solcher Stofs gegen die Anlaufkante müfste Spuren an ihr hinterlassen, von denen selbst auf erst kurze Zeit befahrenen Strecken nichts wahrzunehmen ist. Nach längerer Dauer bilden sich in nur nach einer Richtung befahrenen Gleisen Stofsstufen in der Weise, dafs die Anlaufenden tiefer liegen, als die Ablaufenden. Das Rad fällt also von der

*) Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1909, Mai, Nr. 20, S. 317, Nr. 21, S. 333.

Ablauf- auf die Anlauf-Schiene, wenn auch nur um Bruchteile eines Millimeters. Stufe und Schlag sind um so stärker, je schwächer der Oberbau und dessen Stofsverbindung ist. Hierbei überspringt das Rad die Stofslücke und, namentlich bei schwacher Stofsverbindung, noch einige Millimeter der Anlaufschiene, deren Ende bei schwachem Oberbaue auf Längen bis zu 10 mm nicht vom Rade berührt wird. Bis zu einem gewissen Mafse ist daher die Weite der Stofstücke für die Schläge auf die Anlaufschiene ohne Belang. Wird das Gleis nach beiden Richtungen befahren, so bildet sich am Stofse statt einer Stufe sägeförmigen Verlaufes der Fahrfläche eine auf beiden Seiten der Stofslücke gleiche Mulde. Die Erklärung dieser Erscheinungen sucht Coüard in der Verdrehung der Schienen-Enden unter den Lasten, die bei der Ablaufschiene unmittelbar vor dem Übergange des Rades über die Stofslücke stärker ist, als bei dem noch unbelasteten Anlaufende, und in dem durch die ungleiche Verdrehung entstehenden Höhenunterschiede beider Schienen-Enden.

Mehr für sich hat die andere Erklärung, dafs die Federkraft des Ablaufendes das ablaufende Rad etwas hebt, worauf dieses auf das Anlaufende herabfällt.

Eine dritte, vielleicht zutreffendste Erklärung sieht den Grund der Schlagstelle hinter der Stofslücke auf dem Anlaufende darin, dafs beide Schienen-Enden bei Belastung des Stofses durch die Laschen nach unten gebogen sind, also einen Knick bilden, in dem das runde Rad die Kopfkanten nicht erreichen kann.

In keinem Falle kann von einem Stofse des Rades gegen eine lotrechte Stufe der Anlaufschiene die Rede sein.

Den Erfahrungen widerspricht ferner die Annahme, dafs das Wandern in Gleisen, die nur nach einer Richtung befahren werden, in Steigungen nicht bergaufwärts vor sich gehe. Diese Wanderung bergaufwärts ist nicht nur auf zweigleisigen Bahnen zu beobachten, sondern auch auf eingleisigen in der Richtung des überwiegenden Verkehres. Sie ist namentlich auf Sackbahnen mit überwiegendem Stein- oder Holz-Verkehre zur Anschlufsstation, bei überwiegender Kohlenbeförderung gegen die Endstationen in diesen Richtungen deutlich erkennbar. Sie verfolgt diese Richtungen über steile Rampen wie über Gefälle und ebene Strecken bis zur Anschlufs- oder End-Station, ja sie scheint sich in den starken Steigungen zu verstärken. Vielleicht läfst sich diese Erscheinung aus dem Eindrücken des Gleises namentlich unter dem ersten Rade erklären, da die aus der Durchbiegung vor dem ersten Rade folgende Welle in der Steigung einen steilern Anlauf hat, als in der Ebene, und hier einen steilern, als im Gefälle.

Dafs in dieser Durchbiegung des Schienenstranges neben dem schief zur Schienenlauffläche gerichteten Stofse des Rades auf die Anlaufschiene eine der Hauptursachen des Wanderns zu erkennen ist, war schon vor den Arbeiten des Professors Johnson in St. Louis die Ansicht der Bahnunterhaltungs-Ingenieure. Sie vergleichen die Erscheinung mit dem Vorschieben der Steindecke der Landstrafsen unter den sich eindrückenden Rädern der Fuhrwerke. Diese Welle beeinträchtigt besonders auf schwachem Oberbaue die Leistung der Lokomotiven. Beeinträchtigt wird die Zugkraft auch durch die bleibenden Einsenkungen und die Stufenbildung an den Schienenstöfsen, zunehmend mit deren Zahl. Auch in dieser Beziehung kommt ein tragfähiger Oberbau mit langen und starken Schienen, starker Stofsverbindung, zahlreichen und langen Schwellen, besonders am Stofse, auf hoher Steinschlagbettung zu günstiger Wirkung.

Zu den ungleiches Wandern der beiden Schienenstränge bewirkenden Ursachen zählen aufser den in den Wirthschen Erörterungen behandelten noch die Erdumdrehung, der Winddruck und bei zweigleisigen Bahnen die gröfsere Nachgiebigkeit des an der Bettungskante befindlichen Schienenstranges, schliefslich die Lokomotivbauart.

Liegt eine Bahn auf der nördlichen Halbkugel annähernd nordsüdlich, so wandern auf zweigleisiger Bahn bei Rechtsfahren der östliche Strang des westlichen Gleises und der westliche Strang des östlichen Gleises, also die in Folge der den Fahrzeugen in östlicher Richtung zu erteilenden Beschleunigung und Verzögerung entlasteten Stränge weniger, als die beiden anderen, und zwar um so stärker, je gröfser die Zuggeschwindigkeit ist, und im hohen Norden mehr, als im Süden. Eine ähnliche Erscheinung der Wirkung der Erdumdrehung ist sogar bei nordsüdlich oder südnördlich fliefsenden Flüssen und Bächen in der Eingrabung gegen Osten oder Westen zu beobachten.

Auf annähernd im Meridiane in offenem Gelände laufenden Linien wandern ferner bei vorherrschendem Westwinde die östlichen Schienenstränge stärker, als die entlasteten westlichen. Die Erscheinung endet, wo die Bahn in tiefem Einschnitte und im Walde vor dem Westwinde geschützt liegt.

Auf zweigleisigen Linien wandern die Schienenstränge an der Bettungskante stärker, als die inneren, da sie sich leichter in die Bettung eindrücken und daher allmälig etwas tiefer zu liegen kommen. Deshalb wird empfohlen, die Schienenstränge am Bettungsrande beim Stopfen um 1 bis 2 mm zu erhöhen.

Die Frage, ob die Bauart der Lokomotivtriebwerke, etwa das Voreilen der Ausgleichgewichte der schwingenden Massen, ein Voreilen des einen Schienenstranges herbeiführen kann, ist angesichts der vielfachen Feststellungen auf eingleisigen Bahnen, auf denen die Lokomotiven nicht gedreht werden, und auf zweigleisigen Bahnen zu bejahen. Diese Beobachtung konnte in besonders starkem Mafse in den Einfahrgleisen des Kopfbahnhofes in München gemacht werden, in denen die einfahrenden Züge stark gebremst werden. Zur Zeit läfst sich auf den bayerischen Staatseisenbahnen im allgemeinen ein Voreilen des rechten Schienenstranges wahrnehmen. Eine ungleiche einseitige Verschiebung nicht der Schienen, sondern der mit den Unterlegplatten in die Laschenausschnitte eingreifenden Stofs-Schwellen unter Drehung und Spurverengung kann bei dem versetzten Stofse beobachtet werden.

Bei der Einfahrt in scharfe Gleisbogen kommt auch der Krümmungswiderstand bezüglich der Schienenwanderung zur Wirkung. Liegt der scharfe Gleisbogen in einer sehr starken Neigung, so macht sich die schraubenförmige Gestaltung des Gleisverlaufes geltend. Die Mehrlänge des äufsern Stranges ist in solchen Raumbogen gröfser, als in der Ebene, ihr Verlauf bildet, besonders in den Überhöhungsrampen, für die Achsen

eine windschiefe Fläche. Die ungebremsten Räder der nicht mit durchgehender Bremse versehenen Güterzüge drücken im Gefälle solcher Strecken auf die gebremsten. Hierdurch wird die seitliche Abnutzung des äufsern Schienenstranges und dessen Voreilen nicht unwesentlich verstärkt.

Je besser und dauernder die Stofsanordnung die unabhängige Bewegung der aneinanderstofsenden Schienen-Enden verhindert, um so geringer wird die Stufenbildung am Schienenstofse, also die verschiebende Wirkung auf die Anlaufenden. Alles, was den Schienstofs verbessert, dient auch gegen die Schienenwanderung. Hierzu zählt auch die tunlichst enge Lage der Stofs- und der Nachbar-Schwellen, vornehmlich am Anlaufende. Solche Wirkung haben auch die von Wirth vorgeschlagenen Unterzüge unter dem Schienenstofse. Sie haben jedoch den Nachteil, dafs die tragenden Flächen tiefer liegen, als bei der übrigen Unterschwellung, was sich insbesondere bei Eintritt und Aufgang des Frostes geltend machen kann.

Eine dauernd feste Verbindung der Schwellen mit den Schienen, wie sie besonders bei eiserner Unterschwellung möglich ist, mindert die Schienenwanderung, da die wellenförmige Bewegung namentlich vor dem ersten Lokomotivrade durch die anhängende Last der Schwellen gemindert wird.

Nachruf.

Geheimer Baurat Ernst Mackensen †.

Am 31. Juli 1909 erlag im deutschen Krankenhause zu Pera der Altmeister auf dem Gebiete des Eisenbahnbaues, Ernst Mackensen nach kurzem, schwerem Krankenlager einem Darmleiden. Über seinen Lebenslauf entnehmen wir dem »Zentralblatt der Bauverwaltung« folgendes.

Mackensen wurde am 6. September 1840 zu Gandersheim im Herzogtume Braunschweig geboren, und wandte sich nach dreijährigem Besuche des Polytechnikums in Braunschweig, das er Michaelis 1861 verliefs, dem Eisenbahnwesen zu. Bis zum August 1865 bei der Braunschweigischen Eisenbahn als Ingenieurassistent beschäftigt, hatte er Gelegenheit, bei Ausführung der Tunnelbauten zu Kreiensen und Naensen Erfahrungen zu sammeln. Nun folgten bis September 1866 Vorarbeiten bei der Osnabrück-Hamburger Bahn und die Ausführung der Strecke Northeim - Catlenburg - Herzberg der Hannoverschen Südbahn, worauf Mackensen im Mai 1868 in den Dienst der Venlo-Hamburger Bahn trat, wo er zunächst im Hauptbureau unter Oberbaurat Funk tätig war, um später mit der Ausführung des Streckenabschnittes bei Syke - Kirchweihe einschliefslich der zugehörigen Weserbrücke betraut zu werden. Vom Anfange des Jahres 1870 an war Mackensen fast 12 Jahre hindurch bei der Köln-Mindener Bahn beschäftigt, und zwar bis Februar 1871 in Bremen mit der Durchführung von Vorarbeiten, bis November 1872 beim Baue der Weserbrücke bei Dreye, bis Januar 1876 als Abteilungsbaumeister für die Rheinbrücke bei Wesel und bis zur Verstaatlichung der Bahn im Jahre 1881 im technischen Zentralbureau der Eisenbahndirektion in Köln. Bei der Verstaatlichung in den preufsischen Eisenbahndienst übernommen, wurde Mackensen im Jahre 1882 zum Bau- und Betriebs-Inspektor ernannt.

Der Staatsdienst gab Mackensen Gelegenheit zur Durchführung neuer bedeutsamer Aufgaben. Im Anschlusse an seine Tätigkeit im Betriebsamte Köln wurde er Vorsteher des technischen Bureaus bei der für die Erledigung zahlreicher neuer Bauaufgaben begründeten Neubauabteilung der Eisenbahndirektion Köln rechtsrheinisch, 1885 Dezernent für die schwierigen Bauten der obern Westerwaldbahn beim Eisenbahn-Betriebsamte Neuwied, wo es sich um den Neubau der Linien Altenkirchen - Hachenburg - Westerburg - Hadamar und Altenkirchen-Au handelte. Nach Vollendung der Bauarbeiten war Mackensen kurze Zeit ständiger Hülfsarbeiter im Betriebsamte Köln, rechtsrheinisch; im Jahre 1888 wurde er zur Eisenbahn-Direktion Bromberg versetzt, wo ihm zunächst die Leitung der Bauvorarbeiten für die neuen Weichselüberbrückungen bei Dirschau und Marienburg oblag, ihm selbst aber die Ausführung der Dirschauer Brücke übertragen wurde, die er vollständig durchführte. 1890 zum Eisenbahndirektor befördert, wurde Mackensen zunächst vertretungsweise und 1892 als ständiges Mitglied der Eisenbahndirektion Bromberg überwiesen, und hier mit der Bearbeitung der Neubaulinien Marienburg-Miswalde, Osterode-Hohenstein, Miswalde-Maldeuten und Miswalde-Elbing betraut. Die Tätigkeit Mackensens bei der Direktion Bromberg war von nur kurzer Dauer. Als nämlich die Deutsche Bank im Jahre 1890 vor der Notwendigkeit stand, das in Ausführung befindliche Unternehmen der argentinischen Nordostbahn, an dem sie gemeinsam mit ausländischen Geldquellen beteiligt war, an Ort und Stelle untersuchen zu lassen, legte sie Mackensen die Frage vor, ob die Unternehmer alle Verpflichtungen erfüllt hätten und die noch zur Verfügung stehenden Mittel zur Vollendung des Unternehmens ausreichen würden. Die Arbeit wurde von Mackensen in den ersten fünf Monaten des Jahres 1891 in trefflichster Weise erledigt. Um diese Zeit wurde er durch die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft veranlafst, für ein unterirdisches Schnellbahnnetz in Berlin und über die Art seiner Durchführung Vorschläge zu machen. Zur Ausführung der Pläne kam es nicht, doch wurde die Durchführbarkeit durch die Untertunnelung der Spree bei Treptow erprobt.

Weitere Auslandsarbeiten während eines auf Jahre ausgedehnten Urlaubes warteten seiner in der Türkei. Zunächst war im Auftrage des Verwaltungsrates der Anatolischen Eisenbahn-Gesellschaft, die die 92 km lange Linie Haidar-Ismid übernommen, die 486 km lange Linie Ismid-Angora Ende 1892 fertiggestellt und beide Linien Ende 1892 dem Betriebe übergeben hatte, der Entwurf für eine der genannten Gesellschaft weiterhin genehmigte 445 km lange Bahnlinie von Eskischehir, einer Zwischenstation der Ismid-Angora-Bahn, nach Konia zu prüfen. Auch bei dieser Gelegenheit hatten sich Mackensens technisches Können, seine Begabung für Verwaltung, seine Willenskraft und die Fähigkeit, die örtlichen Verhältnisse richtig zu beurteilen und zu behandeln so trefflich bewährt, dafs die Gesellschaft ihm auch die Bauausführung übertrug.

In der Zeit von 1893 bis 1896 übte er zusammen mit dem Baurate **Philipp Holzmann** die technische Leitung der »Gesellschaft für den Bau der Bahn Eskischehir-Konia, G. m. b. H.«, aus, der am 31. August 1893 begonnen und am 29. Juli 1896 beendet wurde.

Das Drängen der türkischen Regierung auf Fortführung der Bahn veranlafste die Anatolische Bahn-Gesellschaft, im September 1899 einen Ausschufs zur Erforschung der technischen und wirtschaftlichen Verhältnisse der für eine Bagdadlinie in Betracht kommenden Gegenden zu entsenden. Auch für diese Aufgabe wurde Mackensen herangezogen und in Anerkennung der Verdienste, die Deutschland durch diese Arbeiten geleistet worden sind, zum Geheimen Baurate ernannt.

In Anbetracht der noch weiter bevorstehenden grofsen Auslandsarbeiten sah sich Mackensen veranlafst, den Abschied aus dem preufsischen Staatsdienste zu erbitten, der ihm am 21. Juli 1901 bewilligt wurde.

Wenn es auch zwischen der türkischen Regierung und der Bahngesellschaft zu einem vorläufigen Abkommen über den Bau und Betrieb der Bagdadbahn, die über Bagdad nach Bassorah führen sollte, kam, liefs der Bau selbst doch noch einige Zeit auf sich warten. So fand Mackensen inzwischen Gelegenheit, die Frage der Wiederherstellung durch Hochwasser zerstörter Streckenabschnitte der orientalischen Eisenbahnen zwischen Konstantinopel und Kuleliburgas zu lösen.

Im Frühjahre 1903 kam dann die Abmachung über die Ausführung der ersten, 200 km langen Teilstrecke der Bagdadbahn von Konia bis Bulgurlu zu Stande; die Bauausführung fiel Mackensen zu, der in seiner Eigenschaft als Geschäftsführer der Gesellschaft für den Bau der Eisenbahn Konia-Ereglie-Bulgurlu« den Bau in der Zeit vom Frühjahr 1903 bis Herbst 1904 durchführte.

Nachdem die Weiterführung der Bagdadbahn der Geldbeschaffung wegen einstweilen geruht hatte, kam es am 2. Juni 1908 zum Abschlusse des Übereinkommens über den Ausbau des schwierigsten Abschnittes der Bahn, der 840 km langen Strecke von Bulgurlu über das Taurus- und Amanus-Gebirge nach Aleppo und weiter bis Helif, 25 km südlich von Mardin. Die eingehende Durcharbeitung der Linie war mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten verknüpft, die unter Anderm durch die Tatsache beleuchtet werden, dafs die Bahn bei Überschreitung des bis zu 5000 m aufragenden Taurus auf eine Höhe von 1465 m hinauf- und an der Ostseite mit langen Steigungen von 1 : 40 unter Anwendung von 32 Tunneln wieder bis nahezu auf Meereshöhe hinabgeführt werden mufs. In östlicher Richtung schliefsen sich Überschreitungen mehrerer anderer Gebirgsketten, wie des Amanus an. Trotz alledem gelang es Mackensen, die Pläne für die 450 km lange Strecke Bulgurlu-Aleppo bereits im April 1909 zur Genehmigung einzureichen und die Pläne für die Reststrecke seither ebenfalls im Wesentlichen fertigzustellen.

Der Lieblingswunsch Mackensens, das Werk der Bagdadbahn wenigstens in seinem schwierigsten Teile auch zur Verwirklichung zu bringen, sollte nicht in Erfüllung gehen.

Die Früchte der im Eisenbahndienste gesammelten Erfahrungen hat Mackensen in mehreren wertvollen schriftstellerischen Arbeiten niedergelegt, indem er zusammen mit dem Geheimen Baurate Richard die beiden, die Vorarbeiten und den Tunnelbau behandelnden Bände des Handbuches der Ingenieurwissenschaften bearbeitete.

An Ehrungen hat es Mackensen bei seinem mit grofsen Erfolgen verbundenen, hervorragenden Schaffen nicht gefehlt. Er war Inhaber des preufsischen Roten Adler-Ordens IV. Klasse und des Kronen-Ordens III. Klasse, des Medjidié-Ordens II. Klasse und des Grofskordons des Medjidié-Ordens, sowie der Goldenen Liakat-Medaille. Im Jahre 1907 ernannte ihn die Technische Hochschule in Dresden zum Doktor-Ingenieur ehrenhalber.

Als Vorbild ernster Pflichterfüllung, strengster Gerechtigkeitsliebe und eines unerschöpflichen Wohlwollens wird, wie die Quelle hervorhebt, das Andenken des Entschlafenen namentlich auch in dem grofsen Kreise seiner Beamten und Angestellten weiterleben. —k.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die Eisenbahn Bergen-Christiania.

(Engineering 1909, I, 12. Februar.)

Schon im Jahre 1811 war eine unmittelbare Verbindung des Hafens Bergen mit dem Osten Norwegens, und zwar von Numedale über den Hardangerfjord geplant. Doch der Plan wurde aufgegeben. Im Jahre 1870 nahm man den Plan für eine Eisenbahnlinie wieder auf, 1875 bewilligte das Storthing die Mittel für eine Bahn von Bergen nach Vossevangen mit 1 m Spur, die im Jahre 1883 eröffnet wurde, sie bildet einen Abschnitt der Verbindung Bergen-Christiania. Erst 1894 beschlofs das Storthing den weiteren Ausbau der Linie von Vossevangen über Flaamsdalen nach Taugevandet, einem der höchsten Punkte zwischen Aurland und Hallingdale. Nun blieb die Ausführung über Hallingdale oder Numedale offen; die Erledigung dieser Frage dauerte bis 1898, wo die Linie Taugevandet-Gulsvik-Kröderen-Roa endgültig festgelegt wurde. Da fast das ganze südliche Bahnnetz Norwegens Regelspur hat, so mufste die alte Strecke Bergen-Vossewange auf letztere umgebaut werden.

Am 9. Oktober 1907 war die Linie beendet, mit Ausnahme eines Stückes von Gulsvik nach Hönefofs, sowie zwischen Randsford und Grua, zusammen 88,5 km, woselbst die neue Bahn in die Linie Christiania-Gjövik einmündet. Viel Hindernisse verursachte dem Bahnbaue aufser den erheblichen technischen Schwierigkeiten auch das Wetter, das selbst zur Sommerzeit Schneestürme brachte.

Solange die Bahn nicht vollendet ist, wird die Verbindung mit Christiania in der Weise hergestellt, dafs die Wagen in Gulsvik auf Dampfer umgeladen werden, welche südlich bis Kröderen fahren, von wo sie eine Bahn über Vikesund und Drammen nach Christiania bringt.

Die ganze Strecke wird 496 km lang sein; während des Baues war die Linie in zwei von einander unabhängige Bauabschnitte geteilt; die östliche von Roa bis nach Usteoset 209 km, die zweite von da nach Bergen. Der östliche Abschnitt hat 41 Tunnel mit zusammen 7,6 km Länge. Der längste ist mit 2341 m der Haversting-Tunnel. Von 14 gröfseren Brücken sind drei Steinbrücken, eine 172 m lang mit acht Öffnungen zu je 21,3 m, eine mit 45,6 m Weite. Unter den eisernen Brücken sind solche von 54,7, 45,6, 24,3 m Weite. Auch gewaltige Erdmassen kamen zur Aushebung, beispielsweise in Hönefofs über 250,000 m³. Auf bedeutenden Längen mufsten Schutzbauten gegen Schneeverwehungen errichtet werden, so auf der Strecke zwischen Mjölfjeld-Gjeilo allein auf einer Länge von 96 km.

Von den vielen Tunneln der westlichen Strecke sei der 1350 m lange Hyringentunnel erwähnt. Gleich hinter der Station Vossevangen steigt die Bahn an und durchzieht eine dünn bevölkerte, wilde unwegsame Hochebene, die 8 bis 9 Monate, oft noch länger, Winter hat. Der höchste Punkt der Bahn ist Fagerbotn 1320 m über dem Meere, die Überschreitung verursachte in der geographischen Breite von 61° erhebliche Aufwendungen. Der längste Tunnel ist der Gravehalstunnel*) bei Opset mit 5,4 km. Nach Fertigstellung der Linie dauert die Reise von Bergen nach Christiania 13 bis 14 Stunden. G. W. K.

*) Organ 1900, S. 305; 1902, S. 225.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Neuer Tunnel zwischen Genua und Mailand.

(The Engineer, Febr. 12., 1909. S. 160.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 9, Taf. LXIII.

Einer tunlichst geraden und leistungsfähigen Eisenbahnverbindung zwischen Genua und der Poebene setzen die Ligurischen Alpen grofse Schwierigkeiten entgegen. Die jetzige Bahnlinie Genua-Novi-Tortona-Mailand durchfährt diese in einer grofsen S-Schleife, deren unteren Teil Abb. 1, Taf. LXIII zeigt.

Die erste das Gebirge durchschneidende, gleich zweigleisig ausgebaute Bahnstrecke, die nach dem bekannten und berüchtigten Tunnel benannte Giovi-Strecke wurde im Jahre 1853 eröffnet. Sie hat das sehr ungünstige Steigungsverhältnis 1 : 28 und beschränkt das Zuggewicht hinter der Lokomotive auf 280 t. Seit 1889 ist eine besser geführte Linie durch die unmittelbar hinter Genua liegende Gebirgskette unter Umgehung des Giovi-Tunnels im Betriebe: die »Sukkursale« mit dem Ronco-Tunnel. Sie vermindert die Steigung auf 1 : 53 und läfst Zuggewichte bis 500 t hinter der Lokomotive zu. Diese neue Strecke dient bis heute in der Hauptsache dem durchgehenden Schnellzugverkehre, während der Orts- und Güter-Verkehr über die ältere Giovi-Linie geleitet wird, die bekanntlich seit einigen Jahren für den elektrischen Betrieb eingerichtet ist.

Immerhin läfst die Strecke auch bei der jetzigen Betriebsweise an schneller und pünktlicher Beförderung noch viel zu wünschen übrig. Sehr dringliche Vorstellungen der Handelswelt in Genua und Mailand haben denn auch beim Minister der öffentlichen Arbeiten in Rom die Ausarbeitung des Planes für den Bau einer völlig neuen und bedeutend leistungsfähigern Bahn durch die Ligurischen Alpen erreicht. So soll vor allem die untere Schleife der S-Kurve der bestehenden Bahnlinien durch einen graden, 20 km langen Tunnel abgekürzt werden unter gleichzeitiger Herstellung günstiger Verbindungslinien des Nordausganges mit Tortona und des Südausganges mit Genua. Die bisherige Entfernung Genua-Tortona von 72 km wird auf 58 km vermindert, der höchste Punkt der Linie liegt gegen bisher 325 m auf nur 235 m über N. N. und die Steigung auf der ganzen südlichen Rampe in dem grofsen Tunnel wird eine gleichmäfsige von nur 1 : 125 sein. Die Kosten der Arbeiten für den Tunnel mit den nördlichen und südlichen Zufuhrlinien und allen sonstigen Verbesserungen der Linienführung zwischen Genua und Tortona sind auf 120 Millionen *M* veranschlagt.

Für den Bau des 20 km langen Tunnels sind sehr eingehende Voruntersuchungen gemacht worden, um die bei jeder Beschaffenheit des Gebirges zu wählende Bauweise festzulegen. Auf Grund genauer geologischer Untersuchungen und der Erfahrungen beim Roncotunnel nimmt man an, dafs etwa 63 % der Tunnellänge durch feste Kalk-, Dolomit- und Mergel-Schichten zu bauen sind, 21 % durch Kalk und Serpentin enthaltende Massengesteine und 16 % durch Schichten fast ausschliefslich tonartiger Beschaffenheit.

Der zu erwartende sehr starke Gebirgsdruck würde bei Anwendung der üblichen Tunnelbauverfahren sehr starke Zimmerungen aus Holz oder gar aus Eisen erfordern, dazu viel vorläufige Mauerung. Um diese Übelstände zu vermeiden, wird der Vortrieb der Stollen unter dem Schutze von starken Betonringen mit Eiseneinlage erfolgen, die aus sechs Teilen zusammensetzbar sind (Abb. 3 und 4, Taf. LXIII). Die Ringstücke haben je nach der Gröfse des Gebirgsdruckes 1,00, 0,75 und 0,50 m Länge bei 8 cm Wandstärke und sind allseitig mit kräftigen Flanschen versehen, um sie aneinanderschrauben zu können. Der äufsere Durchmesser der so gebildeten Röhre ist 3,50 m. Sobald vorort ein entsprechender Raum ausgebrochen ist, wird er statt ausgezimmert, durch ein neues Stück der Eisenbetonröhre ausgekleidet. Wie der unterste Ringteil ausgebildet ist, um das Gleis für die Arbeitswagen zu tragen und zugleich einen Kanal für den Wasserabflufs und für die Aufnahme von Röhren und Leitungen zu bilden, zeigt Abb. 3, Taf. LXIII.

Durch Anwendung solcher Eisenbetonringe, die in grofser Menge vorbereitet werden, erwartet man schnellern und den wechselnden Gebirgsdrücken besser anzupassenden Vortrieb der Stollen. Entsprechende Bauweisen will man auch bei den schrägen oder senkrechten Schächten, die für Beförderung von Arbeitern, Baustoffen u. s. w. dienen, verwenden. Durch fünf solcher Schächte, von denen einer geneigt sein soll, wird der Tunnel auf seine ganze Länge in sechs Abschnitte mit 12 Arbeitstellen von durchschnittlich 3 km Länge eingeteilt.

Der Vollausbruch vom Stollen bis auf den Tunnelquerschnitt soll folgenderweise geschehen. Im festen Gebirge werden Vollausbruch und Ausmauerung ohne Zimmerung dem Stollenvortriebe in möglichst kurzem Abstande folgen. Wo dies wegen des zu festen Gesteines nicht möglich sein wird, wird in einzelnen Zonen von 100 m Abstand mit dem Ausbruche und

der Ausmauerung begonnen. In schlechtem und drückendem Gebirge ist ein Verfahren ähnlich der belgischen Tunnelbauweise vorgesehen. Ein kürzerer Firststollen folgt dem unter dem Schutze der obengenannten Betonringe vorgetriebenen Sohlenstollen, aber nur so schnell, dafs der Firststollen immer um etwa fünf bis sechs Ringlängen der Ausbruchstelle voraus ist. Der Bogenort wird nach und nach ausgebrochen und die Zimmerung auf die Ringe abgestützt. Nach Aufmauerung des Gewölbes wird der Raum für die Widerlager um die Röhre herum ausgebrochen, die Zimmerung wie oben abgestützt und die Widerlager aufgeführt. Bei Gebirgsdruck auch von unten erfolgt dann zuletzt das Einbringen des Sohlengewölbes. Im schlechtesten und drückendsten Gebirge wird der Ausbruch in Zonen von etwa 4 m Länge erfolgen. Das Gewölbe wird wie oben in einzelnen Teilen aufgemauert und abgestützt, dann der ganze Querschnitt ausgebrochen und nach Entfernung der Röhren kräftig ausgezimmert. Das weitere Ausmauern beginnt dann mit dem Sohlengewölbe und schliefst mit den Widerlagern. Diese Bauweise fordert viel Zimmerung und ergibt nur langsamen Fortschritt, man hofft dabei auf täglich 10 bis 15 cm Fortschritt an jeder Aufbruchstelle.

Die Ausmauerung soll im festesten Gebirge aus einer nur 40 cm starken Ziegelsteinmauer ohne Sohlengewölbe bestehen. Mit zunehmendem Gebirgsdrucke wachsen die Mauerstärken auf 67 cm, 81 cm, 108 cm und 132 cm, die Widerlagerstärken auf 87, 100, 128 und 156 cm. In ähnlicher Weise werden die Sohlengewölbe an Stärke zunehmen. In stärker drückendem Gebirge soll die Ausmauerung aus Bruchsteinen für Gewölbe, Widerlager und Sohlengewölbe geschehen. Wo man auch hiermit noch nicht die genügende Sicherheit zu haben glaubt, wird der zweigleisige Querschnitt in zwei eingleisige mit etwa 25 m Abstand aufgelöst. Dies bietet Vorteile für den Ausbruch. Die Mauerquerschnitte sollen in Fällen äufserst starken Druckes vollständige Kreisringe von 3,25 m inneren Durchmesser und bis zu 1,35 m Mauerstärken werden (Abb. 6, 7, 8, 9, Taf. LXIII).

In Abständen von 1 km werden in den Widerlagern geräumige Nischen von 18 m Länge und 3,25 m Tiefe ausgespart.

Die Kosten des ganzen Tunnels sind auf 66 Millionen M veranschlagt, für die Anschlufsstrecken vom südlichen Tunnelmunde bis Genua, die einige kleinere Tunnel erfordern, 15 Millionen und vom nördlichen Tunnelmunde bis an die bestehende Bahn 9 Millionen. Mit Rücksicht auf die hervorragende Stellung, die die Linie Genua-Mailand im italienischen Eisenbahnnetze einnimmt, glaubt man diese Opfer bringen zu müssen.

Von einer Einrichtung der geplanten Strecke für elektrischen Betrieb will man absehen, da bei der hohen Vollkommenheit, auf die die italienischen Lokomotiven gebracht worden sind, und bei der verhältnismäfsig schwachen Steigung der Strecke gegenwärtig der Dampfbetrieb der sparsamere ist. Durch Anwendung von Petroleumfeuerung bei Lokomotiven fällt aufserdem mit dem Rauche ein oft entscheidender Grund für die Anwendung elektrischen Betriebes in langen Tunneln weg.

Gr.

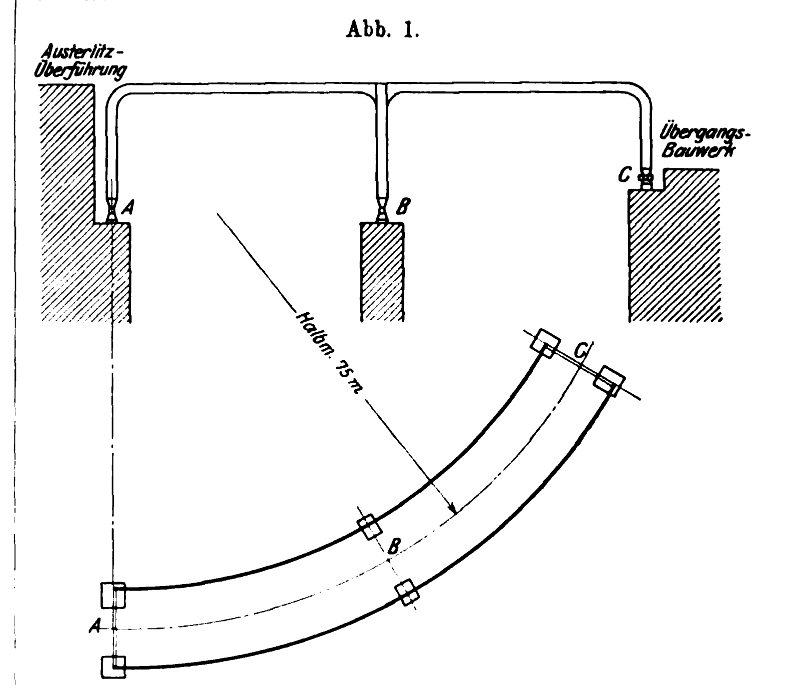
Krumme Überführung der Stadtbahn in Paris über »Port de la Rapée«.

(Nouvelles Annales de la Construction 1908, Reihe 6, Band V, März, Sp. 33. Mit Abbildungen.)

Der Südring Nr. 2s Étoile — »Gare d'Orléans«*) der Stadtbahn in Paris führt von »Gare d'Orléans« über die Seine, darauf in einem Bogen von fast 90° Mittelpunktswinkel und von 75 m Halbmesser über »Port de la Rapée« und verbindet sich dann bei »Place Mazas« mittels eines Übergangsbauwerkes mit der Untergrundlinie Nr. 5. Die Überführung über »Port de la Rapée« hat vom Flusse nach »Place Mazas« ein Gefälle von 4 %.

Die bisher bei den in Bogen liegenden Hochbahnstrecken der Pariser Stadtbahn verwendeten Überbauten mit trapezförmigem Grundrisse konnten bei dem auf die künstlerisch gestaltete Austerlitzüberführung folgenden Teile nicht angewendet werden. Die Überführung über »Port de la Rapée« besteht daher aus zwei durchgehenden Öffnungen, deren Hauptträger in der erforderlichen Neigung einmittig mit den Gleisen gekrümmt sind. Die Träger ruhen an einem Ende und in der Mitte mit Stützen auf den festen Kipplagern A und B (Textabb. 1), am andern mittels der Walzenkipplager C auf einem gemauerten Pfeiler.

Abb. 1.



Bei dieser Gestaltung ist der Überbau einem Momente ausgesetzt, das ihn um seine Längsachse mit dem äufsern Träger nach unten zu drehen strebt. Den beiden Trägern mufsten daher verschiedene Querschnitte gegeben werden.

Um den Kräften aus der Krümmung der Träger zu widerstehen, mufsten die Pfosten der Träger und die Querträger, mit denen die Pfosten verbunden sind, stark genug gemacht werden, um die Kippkraft aufzuheben und jede Querschnitts-Formänderung zu verhindern. Endlich verwickelte sich die Aufgabe dadurch, dafs das Bauwerk aus zwei durchgehenden Öffnungen mit zwei festen Auflagern besteht.

*) Organ 1908, Taf. XXXIX, Abb. 8, S. 364.

Die an die Austerlitzüberführung grenzende Öffnung hat eine Stützweite von 37,862 m, die zweite von 32,441 m. Die ganze Länge der krummen Überführung beträgt 70,303 m.

Der Mittenabstand der Hauptträger in der Richtung des Halbmessers beträgt 8 m. Die Neigung von 4 $^0/_0$ ist in der Mittellinie der Überführung hergestellt, die in der Richtung des Halbmessers liegenden Querträger sind wagerecht. Die Neigung der beiden Hauptträger ist daher verschieden, und die Fahrbahn bildet eine Schraubenfläche.

Die Teilung der Querträger beträgt in der Mittellinie durchschnittlich 2 m, ihr Querschnitt besteht aus einem Stehbleche von 610 $\times$ 10 mm, das durch vier Winkel von 90 $\times$ 90 $\times$ 12,5 mm mit den 350 mm breiten und 35 beziehungsweise 43 mm starken Kopfplatten verbunden ist.

Die Querversteifung ist durch ein gemeinsames Stehblech für die Querträger und die entsprechenden Pfosten der Hauptträger erlangt. Dieses Stehblech verbreitert sich in Form eines Knotenbleches mit nach einem Halbmesser von 75 cm gekrümmtem, innerm Rande und ist durch Winkel und Kopfplatten gesäumt, die nach demselben Halbmesser gebogen sind. Jeder der eine Schraubenlinie bildenden Gurte hat zwei Wände in 340 mm Abstand.

Die Pfosten und Schrägen der Hauptträger haben I-Querschnitt aus Blech, vier Winkeln und Kopfplatten. Die Schrägen sind nach einer der zylindrischen Fläche der Hauptträger folgenden Schraubenlinie eingezogen. Die inneren Kopfplatten der Pfosten bestehen aus zwei Teilen, durch deren Zwischenaum das gemeinsame Stehblech der Querträger und Pfosten hindurchgeht.

Die Untergurte sind durch einen kräftigen Windverband mit gekreuzten Schrägen von I-Form in allen je zwei Querträgerteilungen umfassenden Trapezfeldern verbunden.

Für die stromaufwärts befindlichen Stützen beträgt die gröfste Last 267 t; die Auflager bestehen aus Stahlgufs und sind 1,10 m lang und 0,90 m breit, ihre stählerne Walze hat einen Durchmesser von 16 cm und eine Länge von 76 cm. Die Last der Mittelstützen beträgt 563 t; die Auflager sind 1,70 $\times$ 1,60 m grofs, ihre Walze hat einen Durchmesser von 25 cm und eine Länge von 90 cm.

Die beiden Endstützen und die beiden Mittelstützen sind zu einem Steifrahmen verbunden.

Die Entwässerung der Bettung erfolgt durch in die Kappen eingelegte und mit einem Siebe versehene Rohre in eine 25 cm weite Rinne, die an den Querträgern aufgehängt ist. Durch diese Rinne wird das Wasser nach dem stromabwärts befindlichen Pfeiler geführt, wo es durch eine Querrinne nach den Abfallrohren gelangt. B—s.

Oberbau.

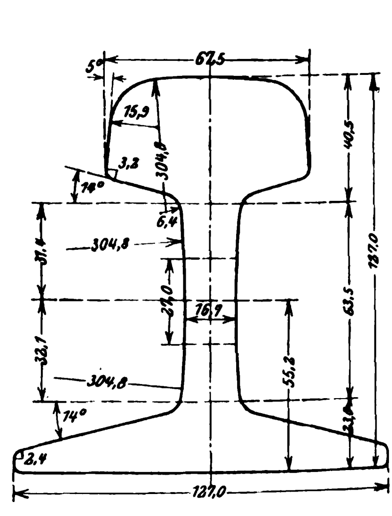
Neue amerikanische Schienen.

(Engineering News 1908, Band 60, Oktober, S. 418. Mit Abbildungen.)

Textabb. 1 zeigt den Schienenquerschnitt der im Baue befindlichen West-Pacificbahn von Salt-Lake-City nach San Francisco. Die Schiene wiegt 42,2 kg/m, der Querschnitt beträgt 53,86 qcm, 24,61 qcm oder 45,7 $^0/_0$ im Kopfe, 9,72 qcm oder 18,0 $^0/_0$ im Stege, 19,54 qcm oder 36,3 $^0/_0$ im Fufse. Der Steg hat senkrechte Seitenflächen, der Fufs scharfe untere Kanten. Die Schienen sind durch 635 mm lange, 25,9 kg/m schwere Winkellaschen verbunden. Die Laschen haben vier Bolzenlöcher in 152 mm Teilung. Die Löcher sind abwechselnd 24 mm und 25 + 32 mm weit, indem die Schrauben auf jeder Seite der Schiene mit Kopf und Mutter abwechselnd angebracht sind.

Abb. 1.

Abb. 2.



Textabb. 2 zeigt den Schienenquerschnitt der Grofsen Nordbahn. Die Schiene wiegt ebenfalls 42,2 kg/m. Vom Querschnitte entfallen auf den Kopf 42 $^0/_0$, auf den Steg 22 $^0/_0$, auf den Fufs 36 $^0/_0$. Die Schienen sind durch Winkellaschen mit vier Bolzenlöchern in 127 mm Teilung verbunden. B—s.

Schienenstofs und Schienenwandern.

(Revue générale des Chemins de fer 1908, Juli, Band XXXI, S. 8. Mit Abb.)

Versuche über das Schienenwandern sind im Oktober 1907 im »Conservatoire des Arts et Métiers« angestellt. Sie umfafsten:

a) Versuche mit der Stofsverlaschung.

Zwei Schienenenden von 80 cm Länge sind mit 11 mm Stofsfuge verlascht und dann in der Längsrichtung zusammengeprefst. Vier Versuche fanden statt:

1. mit neuen Schienen, Laschen und Schraubenbolzen,
2. mit denselben Schienen, die Verbindung wurde mit Petroleum geschmiert,
3. mit gebrauchten Schienen, Laschen und Bolzen,
4. mit denselben Schienen unter Einlegung einer 1 mm dicken Sandschicht zwischen die Berührungsflächen.

Die gebrauchten Schienen 3) nahmen den Längsdruck weitaus am wirksamsten auf. Erst bei 18 t zeigte sich eine Zu-

sammenpressung der Schienen, bei den Versuchen 1), 2) und 4) bereits bei 10 bis 12 t.

b) Versuche mit Schienenstühlen.

Eine Schiene wurde durch vier regelrecht angekeilte Schienenstühle hindurchgeprefst; jeder Schienenstuhl leistete einen Widerstand von 1500 kg.

Aus diesen Versuchen sind folgende Schlüsse gezogen. Die Laschen müssen einerseits die Kräfte an den Stöfsen übertragen, anderseits aber auch in dem Stofszwischenraume die Wärmedehnung der Schienen zulassen. Das scharfe Anschrauben der Laschen, das allerdings nötig ist, kann aber unter dem Einflusse der Sommersonne sehr starke Spannungen hervorrufen, die die Sicherheit der Züge gefährden können. Ebenso vermögen auch die Schienenstühle bei gut angetriebenen Stahlkeilen die Ausdehnung der Schienen unter dem Einflusse der Wärme zu hemmen, da beträchtliche Kräfte nötig sind, eine Verschiebung der Schienen in den Stühlen hervorzurufen.

Aus den Zahlenergebnissen, die in der Quelle aufgeführt sind, sind die Beziehungen herzuleiten, die den Widerstand gegen die Längsverschiebung in Laschen und Schienenstühlen betreffen. Sie werden den Ingenieur dazu führen, den Grad des Anziehens der Schraubenbolzen und des Antreibens der Keile vorzuschreiben. H—s.

Manganstahlschienen.

(Iron Age 1908, 21. Oktober und 1909, 22. April.)

Nachdem die »Boston Elevated Railway Co.« ihren Betrieb 1901 eröffnet hatte, stellten sich in den ungefähr 40 % der Hochbahngleise einnehmenden Bögen bezüglich der Schienenhaltbarkeit grofse Schwierigkeiten ein, die Bessemerstahlschienen mit 0,45 % Kohlenstoff waren in den schärfsten Bogen schon nach etwa 60 Tagen ausgelaufen. Man entschlofs sich daher 1902, Versuche mit Manganstahlschienen zu machen, die in 6 m Länge gegossen und in einem Bogen von 25 m Halbmesser verlegt wurden; sie blieben von April 1902 bis August 1908 2291 Tage im Betriebe. Nach dieser Zeit waren sie nur um 14 mm abgenutzt, während die früher an derselben Stelle verwandten Bessemerschienen nach 44 Tagen einen Verschleifs von 19 mm aufwiesen. Der Verkehr auf der betreffenden Gleisstrecke betrug 1902 rund 1000 Wagen und stieg bis 1908 auf 1700 Wagen täglich.

Gleichzeitig wurden auch Versuche mit Schienen aus Nickelstahl, Martinstahl und hochgekohltem Bessemerstahle mit 0,78 % Kohlenstoff gemacht.

Zusammenstellung I zeigt die Betriebsdauer der Schienenarten und damit die Überlegenheit des Manganstahles.

Zusammenstellung I.

Bogenhalbmesser	Gewöhnlicher Bessemerstahl	Bessemerstahl mit 0,78 % C	Nickelstahl	Martinstahl	Manganstahl
m	Tage der Betriebsdauer				
25	63	258	102	41	2284
27	77	315	124	57	2410
27,5	76	311	123	50	1995
30,5	123	343	199	81	3849
32,3	97	398	157	67	3035

Einer allgemeinen Verwendung derartiger Schienen standen die hohen Kosten hindernd im Wege, die durch die Herstellungsarbeiten, Anfertigen der Modelle, Giefsen und Fertigbearbeiten hervorgerufen wurden. Bearbeitung war nur durch Schleifen möglich. Einen weiteren Mifsstand bildete die nicht wohl zu überschreitende Länge von nur 6 m.

Man machte daher Versuche, den Stahl zu walzen, die bei der grofsen Härte zunächst versagten. Der »Pennsylvania Steel Co.« ist es jetzt nach Einführung eines neuen Walzverfahrens mit besonderen Walzen gelungen, dieser Schwierigkeit Herr zu werden.

Folgende Versuche geben ein Bild von den erzielten Eigenschaften der neuen Schienen. Eine 42,2 kg/m schwere Schiene liefs sich kalt so verdrehen, dafs auf 8 m sechs Windungen kamen. Eine 49,6 kg/m schwere Schiene hielt die Schlagprobe bei 6200 mkg aus, eine andere sogar bei 21 000 mkg.

Aus dem Kopfe einer Schiene geschmiedete Probestäbe hatten eine Zugfestigkeit von 10 500 kg/qcm und 50 bis 60 % Dehnung.

Da die gewalzten Manganstahlschienen die fünfzigfache Lebensdauer von Bessemerstahlschienen haben, sind sie bei einem Preise von 580 M/t gegen 130 M/t für Bessemerstahlschienen den letzteren auch in wirtschaftlicher Hinsicht weit überlegen. Z—r.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Ausbesserung gufseiserner Lokomotivteile.

(Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1909, Januar, Seite 39. Mit Abbildungen.)

In der Hauptwerkstätte Göttingen wurden folgende Ausbesserungen mit Erfolg vorgenommen:

Bei einem nach Textabb. 1 gerissenen Dampfzylinder wurde der Zylinderflansch mit zwei kräftigen, an ihren unteren Enden gut ausgerundeten, Schwalbenschwänzen versehen. Dann stellte man unter Benutzung einer Blechlehre ein Schrumpfband her, das mindestens Zylinderflanschstärke und 70 bis 80 mm Höhe hatte.

Das Schrumpfband wurde kalt 3 mm zu kurz gegen die Blechlehre gearbeitet, in seinem mittlern Teile bis Rotglut erwärmt und nun in die Schwalbenschwänze des Flansches geschoben. Der nach dem Erkalten vollständig dampfdicht geschlossene Rifs wurde dann noch an den Stellen a und b abgebohrt und mit einem 3 bis 5 mm starken Gewindestifte versehen.

Ein nach Textabb. 2 gerissener Zylinder eines Dultz schen Anfahrventiles wurde in folgender Weise ausgebessert:

Abb. 1.

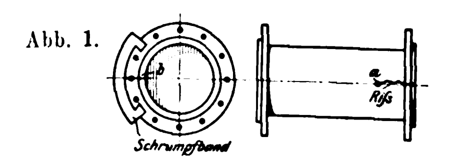
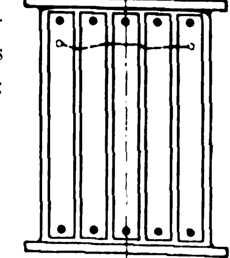


Abb. 2.



Zuerst wurde der Rifs an seinen Enden abgebohrt. Dann wurden zehn Stifte an ihren unteren Enden mit Gasgewinde, an den oberen mit gröberm Gewinde und Muttern dampfdicht in den Zylinderkörper geschraubt, endlich fünf Flacheisen von 40 bis 50 mm Breite und 10 mm Stärke, deren Löcher 3 mm weniger Abstand hatten als die Stifte im Zylinderkörper nach Anwärmen in ihrem mittlern Teile gleichzeitig auf die Gewindestifte gebracht und durch Muttern befestigt. Nach dem Erkalten der Flacheisen war der Rifs dicht und das Ventil wieder betriebstüchtig. —k.

Ergebnisse beim Drehen von Achssätzen.

(Electric Railway Journal, März 1909, Nr. 10, S. 414.)

In den Werkstätten einer Neuyorker Strafsenbahn-Gesellschaft fand kürzlich ein Probedrehen auf einer von den »Niles-Bemend Pond«-Werken neu gelieferten Achsendrehbank statt, wobei in 9 Std. 37 Min. 24 Räderpaare fertiggedreht wurden. Das Ergebnis übertraf bei weitem die vom Erbauer gewährleisteten Zahlen und läfst erwarten, dafs in Zukunft mit zwei Drehern und einem Helfer eine durchschnittliche Tagesleistung von 20 Wagenachsen erreicht wird. Zur Zeit stellen ein Dreher und ein Helfer auf dieser Drehbank 14 bis 15 Achsen täglich fertig. Bei dem Versuche, der die bemerkenswerte Leistung ergab, wurden die Achsen durch den Hülfsarbeiter über den Betonfufsboden herangerollt und mittels einer Laufkatze von 900 kg Tragfähigkeit von den beiden geschulten Drehern in die Körnerspitzen eingesetzt. Die Räder waren ganz aus Schoen-Stahl oder hatten Midvale-Stahlreifen, für die Schneidstähle wurde Novo-Stahl von Herman Boker und Co. in Neuyork verwendet.

Angestellte der drei beteiligten Werke stellten die Zahlen fest, von denen einige nachstehend wiedergegeben sind.

Im Durchschnitte wurden für das Aufbringen der Achse 5,4 Min., für das Drehen 18,6 Min. gebraucht, die Bank war während 77,5 % der ganzen Arbeitszeit voll belastet, der

Nr.	Grund zum Abdrehen	Zeit für das Einsetzen	Zeit für das Drehen	Ursprünglicher Durchmesser	Neuer Durchmesser	Abgenommene Späne
		Minuten		mm		ccm
1	Scharfgelaufene Flanschen	6	23	816	807	154,5
2	Scharfgelaufene Flanschen	6	21	822	816	103,6
3	Scharfgelaufene Flanschen	8	15	832	826	114,6
4	Schlagstellen	7	26	832	822	156,6
5	Scharfgelaufene Flanschen	5	17	825	819	114,1
6	Scharfgelaufene Flanschen	5	19	819	813	103,3
7	Schlagstellen	5	15	832	819	214,7
8	Scharfgelaufene Flanschen	5	20	829	822	104,3
9	Scharfgelaufene Flanschen	5	18	832	819	214,7
10	Scharfgelaufene Flanschen	4	16	829	819	157,4

durchschnittliche Abfall betrug für jede Achse 163 ccm. Die Bestimmung des Arbeitsbedarfes wurde einige Wochen später vorgenommen und ergab für einen Rundspan von 6 mm Breite 7120 Watt, bei einer Drehzeit von 23 Min. also 163810 Watt-Min. oder etwa 3 K.W.St. Bei Abnahme eines Kraftbedarfes von 3,5 K.W.St. zum Einheitspreise von 6,28 Pf. kostet die Betriebskraft für das Abdrehen eines Achssatzes 15,7 Pf. Den Antrieb besorgt eine 20 P.S. Westinghouse-Triebmaschine. Unter den verschiedenen Neuerungen an der Bank ist der Stahlhalter bemerkenswert, der das Werkzeug nur mit einer Schraube festhält, so dafs das Auswechseln der Schrubb-, Schlicht- und Kehl-Stähle für die Flanschen sehr rasch vor sich geht. A. Z.

Maschinen und Wagen.

Über den Dampfverbrauch der Lokomotiven.

für die P.S.St. am Kolben oder Zughaken berichtete Professor Obergethmann an Hand eines anschaulichen Modelles im Vereine deutscher Maschinen-Ingenieure*).

Gemäfs den Arbeitsbedingungen einer Lokomotive ergibt sich in jeder Arbeitslage ein besonderer Wert des Dampf- und Kohlen-Verbrauches für die P.S.St. Die in Veröffentlichungen angegebenen Werte sind schwankend und widerspruchsvoll. Dies hängt mit der Schwierigkeit der Versuche im Betriebe zusammen, aufserdem sind bei Auswertung der Versuche zur Ermittelung des Dampfverbrauches für die Nutz-P.S.St. falsche Widerstandsformeln zu Grunde gelegt, die zu grofse Werte für die Leistung und zu kleine Werte für den Dampfverbrauch ergeben. Es kann als Tatsache gelten, dafs Leistung und Wirtschaft der Dampflokomotive vielfach um 10 bis 15 % überschätzt werden.

Bezüglich des hochüberhitzten Dampfes wies der Vortragende durch einfache Rechnung nach, dafs der Wärmeverbrauch für die Leistungseinheit umso geringer wird, je höher die Überhitzung ist; das Vorgehen des Ingenieurs W. Schmidt in Cassel, des Bahnbrechers für die Heifsdampflokomotive, ist also berechtigt. Die Überhitzung sollte so hoch gewählt werden, wie Baustoff und Schmieröl es zulassen. Unter Voraussetzung genügender Entspannung des Arbeitsdampfes kann hohe Auspuffwärme nicht als der Wirtschaftlichkeit schädlich bezeichnet werden.

Schliefslich besprach der Vortragende noch die Wirkung starker Drosselung auf den Dampfverbrauch und die sich hieraus ergebenden Folgerungen für die Berechnung der Gröfse der Zylinder.

*) Ausführlich in Glaser's Annalen.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Verliehen: dem Eisenbahndirektor Frey, Vorstand der Betriebsinspektion 3 in Darmstadt, und dem Regierungs- und Baurat Roth, Vorstand der Betriebsinspektion 2 in Giefsen, der Charakter als Geheimer Baurat.

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Jacobs, bisher in Paderborn, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Bromberg; Bon, bisher in Mohrungen, zur Eisenbahnbetriebsinspektion nach Eberswalde und Ruge, bisher in Berlin, nach Michendorf als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; die Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Lüders, bisher in Danzig, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Berlin und Wechmann, bisher in Berlin, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Altona.

Gestorben: Geheimer Baurat Seidl, Mitglied der Eisenbahndirektion in Stettin.

Badische Staatseisenbahnen.

Ernannt: die Bahnverwalter Kirsch und Dr. Kech bei der Generaldirektion unter Verleihung des Titels Betriebsinspektor zu Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion.

Gestorben: Betriebsdirektor a. D. Geheimer Rat Schupp in Karlsruhe.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

Auslafsventil für den Bremszylinder-Totraum bei Luftbremsen.

D. R. P. 208392. G. Houplain in Paris.

Hierzu Zeichnung Abb. 10 auf Tafel LXIII.

Es ist bekannt, durch ein von der Fahrgeschwindigkeit beeinflufstes Ventil, das eine Verbindung zwischen der Arbeitskammer des Bremszylinders und dem Totraume regelt, dem letztern Arbeitsdruck zuzuführen, um die Bremskraft bei Abnahme der Geschwindigkeit während des Bremsens auf einen Druck zu mindern, bei dem Feststellen der Räder nicht mehr eintritt. Bei dieser Anordnung wird der in dem Totraume erzeugte Druck durch eine Nut in der Bremskolbenstange beim Lösen der Bremse aufgehoben. Dies hat den Nachteil, dafs das Auslösen der Bremse verzögert wird. Die Einrichtung ist ferner kostspielig und bedingt bei ihrer Herstellung das Auseinandernehmen des Bremszylinders.

Diese Nachteile soll das in Abb. 10, Taf. LXIII dargestellte Auslafsventil beseitigen. Es besteht aus einem mittels eines Kolbens mit zwei verschiedenen Druckflächen in zwei Kammern k und m getrennten Gehäuse i. Der Kolben wird durch zwei Biegeplatten o, n von verschiedenem Durchmesser gebildet. Das Ende der Stange p, auf der die Biegeplatten o, n sitzen, trägt das Ventil q, durch das die Auslafsöffnung r der Kammer m verschlossen wird, sobald die Wirkung der Feder s überwunden ist. Die Kammern k und m sind durch den offenen Kanal t ständig verbunden. Die Kammer steht aufserdem mit dem Totraume des Bremszylinders b durch einen Schlauch g, und die Kammer k mit der Arbeitskammer dieses Zylinders durch einen Kanal h in Verbindung. Letzterer ist durch ein Ventil u abgeschlossen, dessen Stange v unter Wirkung eines um x drehbaren Hebels w steht, der die Stange v nach Mafsgabe der Fahrgeschwindigkeit beeinflufst. Das Ventil u wird durch eine Feder y auf seinen Sitz geprefst, deren Stärke so bemessen ist, dafs, wenn der Hebel w nicht gegen die Stange v drückt, sich das Ventil öffnet, sobald der Luftdruck im Kanale h dem Betriebsbremsdrucke entspricht.

Übt jedoch der Hebel w auf die Stange v einen Druck aus nach Mafsgabe der Fahrgeschwindigkeit, so kann sich das Ventil u nur öffnen, wenn der Druck in der Arbeitskammer gröfser ist, als der Druck der Feder y und der der Fahrgeschwindigkeit entsprechende Druck des Hebels w. Wird nun durch die Leitung f im Bremszylinder b ein Druck erzeugt, der wesentlich gröfser ist, als der Betriebsbremsdruck, so wird durch die hierdurch hervorgerufene starke Bremsung sehr schnell eine bedeutende Verringerung der Fahrgeschwindigkeit herbeigeführt. Diese verursacht eine Verminderung des durch den Hebel w auf die Stange v des Ventiles u ausgeübten Druckes. Der in der Arbeitskammer des Bremszylinders vorhandene Überdruck, der unbeseitigt das Feststellen der Räder verursachen würde, überwindet nun den Gegendruck der Feder y und den herabgeminderten Druck des Hebels w, öffnet also das Ventil u. Die Prefsluft tritt nunmehr von der Arbeitskammer des Bremszylinders b durch Kanal h, Ventil u, Kammer k, Kanal t in die Kammer m. Da die Biegeplatte n aber unter der Wirkung des Drucküberschusses in der Kammer k das Ventil q geschlossen hat, so geht die Prefsluft von der Kammer m durch Schlauch g in die Totkammer des Bremszylinders b, sodafs eine Druckminderung in der Arbeitskammer und eine Druckerhöhung in der Totkammer entsteht, wodurch das Feststellen der Räder vermieden wird.

Wird die Bremse gelöst, so schliefst sich das Ventil u unter dem Drucke der Feder y, selbst wenn der Hebel w nicht auf die Stange v drückt, weil die Arbeitskammer des Bremszylinders durch die Leitung f entlüftet ist, und die Luft aus der Totkammer, durch die der Bremskolben c in die Lösestellung verschoben wird, durch die Kanäle g, t in die Kammer k hinter das Ventil u tritt und auf dessen Abschlufs wirkt. Der Druck in der Kammer k ist dabei so weit gesunken, dafs jetzt der Druck der Feder s überwiegt und das Ventil q zur Entlüftung der Totkammer öffnet. G.

Eisenbahnwagen mit durch Taue und Hängesäulen verstärkten Rahmenträgern.

D. R. P. 205892. M. Lambert in Charleroi, Belgien.

Hierzu Zeichnungen Abb. 11 bis 14 auf Tafel LXIII.

Die Erfindung bezieht sich auf Eisenbahnwagen, insbesondere offene Güterwagen von grofser Länge, deren Rahmengestell zwischen den Drehgestellen durch Taue versteift ist, und besteht in der besondern Art der Befestigung der Taue an ihren Enden und an Zwischenstellen, mittels deren die Taue stets in genügender Spannung gehalten werden können.

Abb. 11 und 12, Taf. LXIII veranschaulichen die Befestigung eines Taues an den Längsträgern, Abb. 13 und 14, Taf. LXIII die Vereinigung der Taue mit den Hängesäulen. Die Längsträger nehmen die Querverbindungen m aus Stahlgufs auf. Die Stahltaue n, n^1 greifen einerseits mit den Schuhen m an den Wagenlängsträgern, anderseits an den gelenkig angeordneten Hängesäulen o an. So entstehen die üblichen Hängewerke mit Tauen als Zugbändern. Die Taue können aus besonders hartem Stahle mit einer zulässigen Beanspruchung von 120 kg/qmm hergestellt sein. Die Hängesäulen o sind an beiden Enden gelenkig befestigt.

Jedes Tauende wird von einem Stahlgufsstücke a gehalten, das mit einer kegelförmig erweiterten Aushöhlung versehen ist, in der die Drähte der Tauenden aufgebogen und in einer Platte aus Weifsmetall versenkt werden. Das Stahlstück a ist an seinem dem Taue zugewendeten Ende a^1 vierkantig ausgebildet und in einem am obern Teile des Stahlschuhes m vorgesehenen Gehäuse gelagert, während die übrige Fläche auf ihrer ganzen Länge mit Schraubengewinde versehen ist, über das eine Muffe b geschraubt ist, die sich mittels eines Halteringes r gegen das am Wagenrahmen befestigte Gehäuse m

abstützt. Bei dieser Anordnung kann das Gufsstück a keine Drehbewegung ausführen, aber die Spannung des Taues läfst sich nach Erfordernis leicht regeln, da es zur wagerechten Verstellung des Stückes a genügt, die Muffe b auf dem Gewinde zu drehen. Auf diese Weise kann die Verlängerung des Taues unter der Wagenbelastung nachgespannt werden.

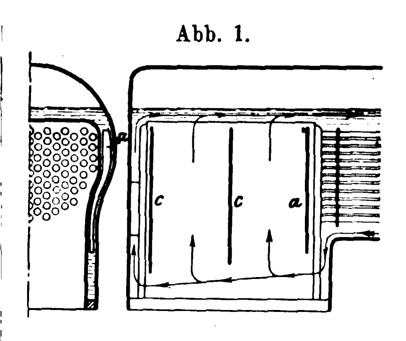
Die ebenfalls zum Spannen des Taues dienenden Hängesäulen o jedes Längsträgers sind an ihrem unteren Ende durch Querbolzen q vereinigt (Abb. 13 und 14, Taf. LXIII), die den Abstand der Säulen und der Taue von einander bestimmen. Die Säulen o werden ihrerseits von den Tauen unterstützt und in ihrer Lage gehalten. Über das Tau sind in der Nähe einer Hängesäule Klemmköpfe c geschoben, die je eine Hängesäule zwischen sich festhalten. Der Klemmkopf c ist teilweise mit Schraubengewinde versehen und endigt in einen kegelförmigen Teil d, der mit sägenartigen Einschnitten versehen und in vier federnde Streifen geteilt ist. Über den Klemmkopf c ist nun eine Muffe e geschoben, die mit Innengewinde auf das Aufsengewinde des Klemmkopfes aufgeschraubt ist, und durch diese Verschraubung die kegelförmigen Streifen d zusammenprefst, die nun ihrerseits das Tau halten. Der so auf das Tau ausgeübte Druck kann beliebig geregelt werden. G.

Einrichtung zur Erzeugung eines lebhaften Wasserumlaufes in Lokomotivkesseln.

Von W. Dauner in Stuttgart.

Die Erfindung besteht darin, dafs der Wasserraum des Kessels durch Anordnung je einer Querwand a (Textabb. 1) zwischen den äufseren und inneren Feuerkisten-Seitenwänden in der Nähe der Feuerbuchsrohrwand in zwei Räume geteilt wird, die über und unter den nicht ganz durchgehenden Querwänden verbunden sind. Bei lebhafter Verdampfung an den Feuerbuchsheizflächen entsteht in dem durch die Querwände vom Langkessel abgetrennten Wasserraume der Feuerkiste eine nach oben gerichtete Bewegung des Wassers; der Zuflufs des am Vorderende des Kessels eingespeisten Wassers nach der Feuerkiste erfolgt daher, soweit es nicht im Langkessel verdampft wird, durch die unter den Querwänden frei gelassenen Öffnungen, während das in der Feuerkiste nicht verdampfte Wasser über die Oberkanten der Querwände hinweg nach dem Vorderende des Langkessels zurückfliefst. So entsteht ein lebhafter Wasserumlauf, dessen Richtung in Textabb. 1 durch Pfeile angedeutet ist.

Abb. 1.



Die Lenkbleche a werden in einfachster Weise durch zwei Haften an zwei Stehbolzen der vordersten senkrechten Seitenreihen aufgehängt.

Will man den Wasserumlauf in allen Teilen der Feuerkiste möglichst gleichmäfsig gestalten und auch einen lebhaften Umlauf zwischen den Rückwänden herbeiführen, so kann dies durch Anordnung weiterer in Textabb. 1 mit c bezeichneter Querwände geschehen. B—s.

Bücherbesprechungen.

Österreichs Schnellzüge. Von Herrenhausmitglied Grafen Czernin-Morzin, Wien. Sonderabdruck aus der »Rundschau für Technik und Wirtschaft« 1909, Heft 9. Prag, A. Haase, 1909.

Das beachtenswerte Heft bringt eine erschöpfende Darstellung des Schnellzugbestandes Österreichs nach den Sommerfahrplänen 1908, von den Gesichtspunkten ausgehend, dafs die Entwickelung des Schnellzugverkehres einer der wichtigsten Mafsstäbe für die Entwickelung eines Landes überhaupt bilde, und dafs der Vergleich derartiger Übersichten für verschiedene Länder eines der sichersten Erkennungsmittel für vorhandene Mängel darstellt. Die Arbeit enthält zugleich eine grofse Zahl von wissenswerten Verkehrs- und Leistungsangaben des grofsen Netzes.

Handbuch zum Entwerfen regelspuriger Dampflokomotiven von G. Lotter, Ingenieur der Lokomotivfabrik Kraufs & Co., A. G., München. Mit einem Begleitworte von W. Lynen, Professor des Maschinenbaues an der Technischen Hochschule München. München und Berlin, R. Oldenbourg, 1909. Preis 8,0 *M.*

An der durchsichtigen Knappheit erkennt man sofort, dafs das handliche Buch unmittelbar aus der Betätigung im Lokomotivbaue hervorgegangen, daher auch in besonderem Mafse geeignet ist, die reichen darin niedergelegten Erfahrungen dem Lokomotivbaue auch wieder zugänglich zu machen. Zusammenstellungen ausgeführter Lokomotiven dürften in derselben Vollständigkeit nur wenige vorhanden sein, die Erörterung der Berechnung und Einzelteile zeigt eine wohltuende zielbewufste Kürze.

Bemerkt werden möge zu S. 27, dafs die neue Lokomotivbezeichnung mit arabischen Zahlen und lateinischen Buchstaben*), die inzwischen vom Technischen Ausschusse des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen zu allgemeiner Verwendung empfohlen ist**), nicht von Übelacker, sondern vom Schriftleiter des Organ, Barkhausen, seit 1907 eingeführt worden ist.

25 Jahre im Dienste der Luftdruckbremse. 1884 bis 1909. Ein Rückblick von G. Knorr. Berlin-Boxhagen, 1909.

Das gut ausgestattete Heft bringt eine erschöpfende Darstellung der Carpenter-Knorr-Bremse in geschichtlicher und technischer Beziehung unter eingehender Darstellung aller Einzelteile. Insbesondere werden auch die neuesten Versuche mit der Knorr-Bremse an langen Güterzügen auf den thüringischen Bergstrecken eingehend geschildert und die neuesten Schnellbahnbremsen erörtert.

Wir machen auf diese nicht die Gestalt einer Anzeige, sondern die einer wissenschaftlichen Ausarbeitung tragende Veröffentlichung über diesen Zweig des Bremswesens besonders aufmerksam.

Geschäftsanzeigen.

Conz. Elektrizitätsgesellschaft m. b. H. Hamburg 23. Preisliste über Gleich-, Dreh- und Wechselstrom-Maschinen. Ausgabe Juni 1909.

*) Organ 1907, S. 47 und 234.
**) Organ 1908, S. 453.

Für die Redaktion verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

eue Folge. XLVI. Band. | Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. Alle Rechte vorbehalten. | 21. Heft. 1909. 1. November.

B-Personenzug-Verbund-Lokomotive der oldenburgischen Staatseisenbahn mit Lentz-Ventilsteuerung, Dampftrockner und Anfahrvorrichtung der Bauart Ranafier.

Von **A. Buschbaum**, Regierungsbaumeister in Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 5 auf Tafel LX, Abb. 1 auf Tafel LXI und Abb. 1 bis 3 auf Tafel LXII.

(Fortsetzung von Seite 358.)

3. Die Anfahrvorrichtung von Ranafier.

Die Schwierigkeit des Anfahrens ist bekanntlich bei Ver-nd-Lokomotiven nach mehr als dreifsigjähriger Verwendung mer noch nicht als vollkommen überwunden zu bezeichnen. Am sten haben sich bei Zweizylinder-Verbund-Lokomotiven nach n bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen gewonnenen fahrungen solche Anfahrvorrichtungen bewährt, die einen tweiligen Abschlufs des Niederdruck-Zylinders von der Hoch-ickseite herstellen. In erster Linie gilt das von dem nach sem Grundsatze entworfenen Wechselschieber Bauart »Dultz«, jetzt bei etwa 5000 Lokomotiven angewendet ist. Wechsel-iieber solcher Art ergeben zunächst grofse Anzugskräfte, lfach überschreitet sogar der Kolbendruck am grofsen Zylinder Zwillingschaltung die zulässige Höchstgrenze, sodafs Druck-ıderungsvorrichtungen vorgesehen werden müssen. Sie arbeiten erlässig und veranlassen bei richtiger Behandlung nur wenig sbesserungsarbeiten. Unvermeidlich ist indes bei allen der elstand, dafs der Dampf auch beim Fahren mit Verbund-kung stets durch den Umschaltzylinder und dessen Kanäle ɔmen mufs. Hier entstehen scharfe Richtungsänderungen, in Verbindung mit den verhältnismäfsig kleinen Querschnitten osselverluste verursachen. Da der Wechselschieber wegen erforderlichen Schmierfähigkeit heifsen Abgasen nicht aus-etzt werden darf, zugleich auch möglichst zugänglich und chützt angeordnet werden mufs, werden weiter noch unver-dliche Verluste durch Abkühlung des Dampfstromes veran-t. Diese ständigen Verluste, die bei Zwillingslokomotiven kommen vermieden werden, heben einen beträchtlichen Teil durch Verbundanordnung überhaupt erreichbaren Ersparnisse der auf.

Unter diesen Umständen zogen zahlreiche Eisenbahnver-tungen vor, Anfahrvorrichtungen anzuwenden, bei denen ıe Absperrung des Niederdruckzylinders von der Hochdruck-ɜ stattfindet, obwohl hier die erreichten Anfahrkräfte durch-geringer sind. Unter diesen Anfahrvorrichtungen fand die einfache Bauart Gölsdorf hauptsächlich in Österreich sehr grofse Verbreitung bei jetzt etwa 3500 Lokomotiven, während in anderen Ländern in etwa 2300 Ausführungen die Bauart Lindner bevorzugt wurde. Beide treten bekanntlich selbsttätig beim Verlegen der Steuerung auf hohe Füllungsgrade in Wirkung und leiten dann durch besondere Anschlüsse Frischdampf zum Niederdruckzylinder. Daraus ergibt sich der Mifsstand, dafs die Verwendung hoher Füllungsgrade, die auch während des Betriebes bei aufsergewöhnlich tiefem Sinken des Kesseldruckes oder bei besonderer Anstrengung der Lokomotive vorübergehend erwünscht sein kann, mit Dampfverlusten und weiteren Unzuträglichkeiten verbunden ist. Der Bauart Gölsdorf haftet noch ein weiterer Nachteil an, der ihre Verwendung für schnellfahrende Lokomotiven vielfach in Frage stellt. Sie bedingt, falls Füllungen bis zu 60 % für reine Verbundwirkung verwendbar sein sollen, aufserordentlich grofse Schieberwege und Schwingenausschläge. Deshalb tritt bei schneller Fahrt, falls noch irgendwie besondere Verhältnisse vorliegen, wie nicht entlastete schwere Flachschieber, kurze Pleuel- und Steuer-Stangen, ungünstige Schwingenaufhängung, starkes Steinspringen, leicht ein ständiges Zittern der ganzen Steuerung ein, das Losrütteln der Befestigungsstücke, raschen Verschleifs einzelner Steuerungsteile, sowie unruhigen Gang der Lokomotive verursacht. Auch ist bei Bauart Gölsdorf in einzelnen Kurbelstellungen ein schädlicher Rückdruck vom Niederdruck- auf den Hochdruck-Kolben vorhanden, der bei der Lindnerschen Anordnung vermieden wird.

In früheren Jahren wurde wohl auch bei Zweizylinder-Verbund-Lokomotiven die älteste Anfahrvorrichtung v. Borries angewendet, bei der durch eine besondere Hülfseinströmung beim Öffnen des kleinen Reglerschiebers Frischdampf nach dem Verbinder gelangt. Die Arbeit des Hochdruckkolbens wird hierdurch ausgeschaltet, dagegen erhält der Niederdruckzylinder Frischdampf, solange bei ihm der Schieber die Einströmung freigibt. Da indes auf der Niederdruckseite

selbst mit **Heusinger**-Steuerung Füllungen über 85 bis 90 % kaum erzielt werden können, entstehen Kurbelstellungen, bei denen die Lokomotive nur rückwärts anfahren kann. Auch abgesehen von diesem Mifsstande sind die Anziehkräfte hier durchweg recht klein. Erst bei Mehrzylinderanordnung hat sich die Vorrichtung gut bewährt und ihrer Einfachheit wegen vielfach eingebürgert.

Die von Oberbaurat **Ranafier** in Oldenburg erdachte Anfahrvorrichtung ist dagegen bei Zwei- und Mehrzylinder-Lokomotiven gleich gut verwendbar und gestattet bei allen möglichen Kolbenstellungen die Erzielung aufserordentlich hoher Anziehkräfte. Alle mit den bisherigen Anordnungen verbundenen Nachteile sind in einfacher Weise vermieden, diese Neuerung dürfte einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete der Verbundlokomotiven bedeuten.

Abb. 3, Taf. LXII veranschaulicht die grundsätzliche Wirkungsweise. Die Anfahrvorrichtung besteht aus einem an den Steuerkasten der Hochdruckseite angeschlossenen Gehäuse nebst Anfahrventil, einem am Rauchkammermantel befestigten zylindrischen Dampfverteiler nebst Kolben, sowie den zugehörigen Bedienungstangen und Anschlufsröhren. Der Teller des Anfahrventiles wird in nicht benutztem Zustande durch Federkraft auf seinen Sitz gedrückt. Dann befindet sich der Kolben am Dampfverteiler in äufserster Stellung rechts, wobei er die Zutrittöffnungen zu Anfahrventil und Niederdruckzylinder abschliefst, er wird in dieser Lage durch den Dampfüberdruck auf seine Kolbenstange festgehalten. An dem Anfahrventile ist, wie bei den **Lentz**schen Steuerventilen, eine Spindel nebst Rolle befestigt, die in eine Einkerbung der verlängerten Hubbogenstange einsinken kann. Im Ruhezustande befindet sich die Rolle so weit über dem Sattel der Hubbogenstange, dafs letztere ungehindert hin und her gleiten kann; das Arbeiten der Steuerung wird folglich während des regelmäfsigen Betriebes bei allen Füllungsgraden in keiner Weise beeinträchtigt. Beim Fahren mit reiner Verbundwirkung gelangt der Arbeitsdampf vom Regler ungehindert zum Hochdruckzylinder, wo er durch die Doppelsitzventile verteilt wird, ohne dafs irgend ein Zwischenglied eingeschaltet wäre, das bei Zwillingsanordnung nicht vorhanden sein müsste.

Die Betätigung der Anfahrvorrichtung geschieht durch einen im Führerhause neben der Steuerschraube angeordneten Handgriff. Durch Anziehen des Griffes wird der Kolben des Dampfverteilers aus seiner Ruhelage rechts entfernt, und zwar gibt er zunächst die Frischdampfleitung zum Anfahrventilgehäuse frei, wie in Abb. 3, Taf. LXII durch ausgezogene Linien angegeben ist. Fährt die Lokomotive dabei noch nicht an, so wird der Verteilerkolben durch weiteres Ziehen des Handgriffes in die gestrichelte Lage gebracht, wobei er auch die Frischdampfleitung zum Verbinder, also zur Niederdruckseite freigibt. Beide Stellungen sind durch Einklinkungen am Handgestänge deutlich gekennzeichnet und können von dem Führer nicht übersehen werden.

Bei Freigabe der Frischdampfleitung zum Anfahrventilgehäuse sind wieder zwei Fälle möglich. Wenn sich die früher erwähnte Einkerbung der Hubbogenstange gerade unter der Rolle des Anfahrventiles befindet, wie in Abb. 3, Taf. LXII gezeichnet, so wird der Teller des Anfahrventiles nebst Spindel und Rolle durch Dampfüberdruck herabgedrückt, hierdurch wird die Hülfseinströmung nach Mitte Hochdruckzylinder geöffnet, sodafs auf der Hochdruckseite noch Füllung eintritt, auch nachdem die Einlafsventile bereits geschlossen haben. Trifft jedoch die Rolle des Anfahrventiles nicht in die Einkerbung, sondern auf den Sattel der Hubbogenstange, so wird der Teller des Anfahrventiles nur um etwa 2—3 mm gesenkt. Dieser ist mit einem zylindrischen Führungstücke versehen, das Dampfdurchtritt erst bei einer Abwärtsbewegung von 4—5 mm gestattet, folglich ist die Hülfsdampfgabe nach der Mitte des Hochdruckzylinders bei dieser Stellung der Hubbogenstange gesperrt.

Die Anfahrvorrichtung von **Ranafier** ist also eine von der Hauptsteuerung unabhängige zweite Hülfssteuerung, die, gewöhnlich ausgeschaltet, vom Führerstande aus beliebig eingerückt werden kann, und dann die Frischdampfgabe zu Hoch- und Niederdruck-Zylinder in kraftschlüssig zwangläufiger Abhängigkeit zu der Hauptsteuerung bewirkt. Die Wirkungsweise der Hülfsdampfsteuerung kann ebenso, wie die der Hauptsteuerung durch Schaulinien nach **Zeuner** oder **Müller** dargestellt werden. Abb. 1 und 2, Taf. LXII zeigt die Zeuner-Schaulinien für Haupt- und Hülfs-Steuerung. Der Übersichtlichkeit wegen ist der **Zeuner**-Kreis der Niederdruckseite um 90° verdreht, so dafs in beiden Schaubildern alle Kurbelkreispunkte ohne Weiteres für Stellungen der Hochdruckkurbel gelten. Die Füllungstrecken der voll ausgelegten Hauptsteuerung sind als stark ausgezogene, zu den Kurbelkreisen gleichmittige Umfangsbogen eingetragen. Die Füllungsmöglichkeiten der Hülfssteuerung sind durch ebensolche Bogen mit Querstrichelung veranschaulicht. Aus dieser Darstellung ist das Zusammenarbeiten aller Dampfverteilungsvorrichtungen leicht zu übersehen. Zunächst ist zu erkennen, dafs der Hochdruckkolben beim Anfahren in allen möglichen Stellungen Dampf von voller Kesselspannung erhalten kann. Bei dem Niederdruckzylinder wurde auf eine besondere Steuerung der Hülfsdampfgabe verzichtet, da hier bei ausgelegter Hauptsteuerung Füllungen von 85—88 % vorhanden sind. Der Hülfsdampf-Anschlufs vom Verteilerzylinder ist einfach nach dem Verbinder geführt.

Besondere Vorkehrungen zur Vermeidung des in einzelnen Kurbelstellungen möglichen Rückdruckes vom Niederdruck- auf den Hochdruck-Kolben sind nicht getroffen, da dieser Gegendruck bei richtiger Bedienung der Vorrichtung überhaupt nicht zur Geltung kommen kann. Es ist hierbei zunächst zu berücksichtigen, dafs das eigentliche Anfahren in aufserordentlich kurzem Zeitraume erfolgt; ein kleiner Ruck, die Bewegung um einen Bruchteil des Triebradumfanges genügt zur Ingangsetzung des Zuges, falls alle Kupplungen vorschriftsmäfsig straff gespannt sind. Wenn die Frischdampfleitung zur Niederdruckseite geöffnet wird, befindet sich im Hochdruckzylinder bereits Dampf von voller Kesselspannung. Wegen der Enge der Rohranschlüsse und des am Zylindereinströmraume befindlichen, bei 6 at ablassenden Sicherheitsventiles von grofsem Querschnitte wird es einige Zeit dauern, bis die Spannung im grofsen Zylinder über 7 at gestiegen ist. Bis zu diesem Zeit-

punkte ist jedoch die Anziehkraft längst ausgeübt und die Lokomotive kann mittels ihrer Hauptsteuerung allein weiterfahren. Sollte jedoch unter besonderen Umständen schon vor dem Anfahren eine Steigerung der Dampfspannung im Niederdruckzylinder bis zu 10 at und mehr eintreten, was nur möglich ist, wenn der Führer entgegen der Vorschrift den Verteilerkolben sofort in die äufserste Rückwärtslage zieht und dort längere Zeit festhält, so können auch hierdurch keine schädlichen Folgen entstehen. Ein Rückwärtslauf der Lokomotive ist selbst dann in allen Kurbelstellungen ausgeschlossen, ungünstigsten Falles wird die Lokomotive wegen des Gegendruckes auf den Hochdruckkolben nicht anfahren. Der Führer wird, hierdurch an seine Unachtsamkeit erinnert, den Handgriff in die mittlere Lage bringen, wobei die Frischdampfleitung zum Niederdruckzylinder gesperrt ist. Dann wird die Spannung dort durch das Sicherheitsventil schnell auf 6 at vermindert. In diesem Zustande sind die Spannungen in beiden Zylindern durchaus günstig verteilt, und die Anziehkraft wird in allen Stellungen anstandslos ausgeübt werden.

Die mit Bedienung der Anfahrvorrichtung betrauten Führer haben also darauf zu achten, dafs die Frischdampfleitung zum grofsen Zylinder zweckmäfsig nur für wenige Sekunden offen gehalten wird. Ähnliches gilt auch für die Hülfseinströmung zur Hochdruckseite, da das Anfahren nur höchstens einige Sekunden in Anspruch nehmen darf, wenn die zum Anziehen erforderliche Kraft überhaupt ausgeübt werden kann. Um dem Führer jeden Anlafs zu unnötig langer Einschaltung der Anfahrvorrichtung zu nehmen, ist der Handzug im Führerstande weder mit Feststellschraube noch mit Sperrklinke versehen. Da der Verteilerkolben durch den Dampfdruck auf seine Kolbenstange stets in Ruhestellung gehalten wird, mufs der Führer beim Ziehen des Handgriffes dauernd eine Kraft von 10 bis 15 kg aufwenden und wird aus diesem Grunde die Zeit des Einrückens von selbst möglichst kurz bemessen. Die von ihm auszuübenden Handgriffe sind übrigens höchst einfach. Da die Steuerung bereits beim Absperren des Dampfes voll ausgelegt wurde, hat er beim Anfahren zunächst nur den Regler zu öffnen, worauf die Lokomotive in einzelnen Kurbelstellungen bereits ohne Weiteres anziehen mufs. Erfolgt nach einigen Sekunden noch keine Bewegung, so hat er den Handgriff der Anfahrvorrichtung so weit vorzuziehen, bis die Frischdampfleitung zur Hochdruckseite geöffnet wird. Erfolgt nach einigen weiteren Sekunden immer noch kein Anziehen, so ist auch die Hülfsleitung zum grofsen Zylinder freizugeben. Bei der geringsten Bewegung der Lokomotive ist der Handgriff loszulassen, worauf der Verteilerkolben selbsttätig in seine Ruhelage zurückkehrt, und der Arbeitsdampf durch die Hauptsteuerung weiter verteilt wird.

Da diese Anfahrvorrichtung bei allen Kurbelstellungen in vollkommener Abhängigkeit von der Hauptsteuerung bleibt, ist ihre Wirkung bei Vorwärts- und Rückwärts-Fahrten gleich gut. Bei Umsteuerung nach rückwärts bewirkt die Schwinge durch Verstellung beider Hubbogenstangen gleichzeitig eine Umschaltung der Haupt- und Hülfs-Dampfabgabe. Die Zeuner-Schaulinien der Abb. 1 und 2 Taf. LXII gestatten sehr übersichtlich auch die Vorgänge bei Rückwärtsfahrt zu verfolgen, wobei beide Kreishälften in bekannter Weise als Spiegelbilder von der Kolbenweglinie aus betrachtet werden müssen. Rückwärtssteuerung kennzeichnet sich folglich in den aufgezeichneten Schaulinien lediglich durch eine Verdrehung der Füllungsbogen für Haupt- und Hülf-Steuerung, ohne dafs in deren gegenseitigem Abhängigkeitverhältnisse oder in ihrer Lage zu einander eine Änderung eintritt.

Die Ausführungzeichnung des Verteilerzylinders gibt Abb. 5, Taf. LX, die Darstellung des Anfahrventiles Abb. 1, Taf. LXI.

Wie erwähnt, sind die erzielten Anziehkräfte bei der Anfahrvorrichtung von Ranafier in allen Kolbenstellungen sehr grofs. Abb. 5, Taf. LXI zeigt die auf Drehung wirkenden Anziehkräfte, bezogen auf Stellungen der Hochdruckkurbel. Der Kräftemafsstab ist gewählt zu 1 mm gleich 333 kg für die Hochdruckkurbel, oder 1 mm gleich 114 kg für den Triebradhalbmesser als Hebelarm. Wie aus dem Schaubilde abzugreifen ist, beträgt die gröfste auf Drehung wirkende Teilkraft am Kurbelkreise 28 800 kg gleich 9 830 kg am Triebradumfange. Die kleinste Teilkraft beläuft sich immer noch auf 15 400 kg am Kurbelkreise oder 5 280 kg am Triebradumfange. Die von den Zylindern dauernd ausgeübte Zugkraft beträgt bei einem Kolbenflächenverhältnisse von 2,18 und einem Spannungswerte von 0,43 4080 kg, wird also beim Anfahren noch um 1200 kg oder 29,4 % überschritten. Bei einer Triebachslast von 30 500 kg beträgt der Reibungswert bei der kleinsten Anziehkraft 5,87, bei der gröfsten 3,08.

Zum Vergleiche sind in das Schaubild auch noch die mittels der ältern Anfahrvorrichtung v. Borries erreichbaren Anziehkräfte, sowie die der ältern preufsisch-hessischen 2 B-Lokomotive mit Zwillingsanordnung gestrichelt eingetragen. Diese schwanken bei ersterer am Triebradumfange gemessen zwischen 7 290 kg und 0, bei letzterer zwischen 8 130 kg und 3090 kg. Der wesentlich günstigere Verlauf bei der Anordnung von Ranafier ist augenfällig.

Die Verwendungsmöglichkeit dieser neuen Anfahrvorrichtung ist durchaus nicht auf die vorliegende besondere Ausführungsform beschränkt. Bei einer mit Schiebersteuerung ausgerüsteten Lokomotive kann zur Steuerung der Hülfsdampfgabe ohne Weiteres statt der Hubbogenstange die verlängerte Schieberstange dienen; auch bei Vierzylinder-Verbund-Lokomotiven tritt keinerlei grundsätzliche Änderung ein. Bei Vierzylinder-Lokomotiven wird die Vorrichtung dadurch vereinfacht, dafs je ein Zylinderpaar das in sich um 180° versetzt ist, von einem Anfahrventile aus gesteuerten Hülfsdampf erhalten kann. Bei mehrfach gekuppelten Lokomotiven von hohem Reibungsgewichte kann es erwünscht sein, die nur bei ganz wenigen Kurbelstellungen vorhandenen kleinsten Anziehkräfte weiter zu erhöhen. Die kleinsten Kräfte treten dann ein, wenn der Niederdruckzylinder keine Füllung mehr erhält, so dafs das Anfahren allein von der dann in günstigster Stellung befindlichen Hochdruckseite bewirkt werden mufs. Es wäre folglich nur erforderlich, aufser der Hülfsdampfleitung zum Einströmraume der Niederdruckseite noch eine damit verbundene weitere Abzweigung vorzusehen, die nach der Mitte des grofsen Zylinders führt und, wie am Hochdruckzylinder, durch eingekerbte Stange und Tellerventil ge-

steuert wird. Hierdurch wird Vollfüllung in allen Zylindern erreicht, und dann ist in allen Kurbelstellungen vollständige Ausnutzung der vorhandenen Kolbenflächen zum Anziehen möglich. Mehrfach gekuppelten Zwillingslokomotiven, deren voll ausgelegte Steuerung bei Schwingenanordnung nach Stephenson, Allan oder Gooch vielfach keine höheren Füllungen als 70 bis 75 $^0/_0$ gestattet, wird die Vorrichtung von Ranafier gleichfalls das Anfahren erheblich erleichtern können. Hierbei ist zu berücksichtigen, dafs die Kurbel, während der Kolben 70 bis 75 $^0/_0$ seines Weges durchlaufen hat, immer noch in einem Winkel steht, der von der Totlage weit entfernt ist, und noch die Ausübung eines beträchtlichen Drehmomentes gestattet. In keinem dieser Fälle wird die Anwendung der Anfahrvorrichtung Ranafier eine nennenswerte Verwickelung der Bauart oder einen Mehraufwand von Arbeit bei der Bedienung und Unterhaltung bedeuten. Unzuträglichkeiten im Betriebe beim Fahren mit der gewöhnlichen Hauptsteuerung sind ausgeschlossen. Da überdies die Beschaffungskosten verhältnismäfsig gering sind, dürften sich demnächst wohl auch andere Eisenbahnverwaltungen zu Versuchen mit dieser Neuerung entschliefsen.

4. Sonderausrüstungen.

An den Lokomotiven befinden sich nachstehende Sonderausrüstungen:

Westinghouse-Bremse mit Zweistufen-Druckpumpe,
Rauchverminderung der Bauart Staby,
Geschwindigkeitsmesser der Bauart Haufshälter,
Prefsluftsandstreuer der Bauart Lentz,
Hauptöler von Nathan, Klasse G, Nr. 7 von 1,5 l Inhalt.
Ansaugende Strahlpumpen von A. Friedmann, liegender Anordnung für 120 bis 140 l/Min.,
Einrichtung für Gasbeleuchtung und Dampfheizung,
Die Kesselschüsse sind nahtlos gezogen hergestellt.

5. Hauptabmessungen.

a) Lokomotive:

Spur	1435	mm
Zylinder-Durchmesser d	460/680	»
Kolbenhub h	600	»
Laufrad-Durchmesser	1000	»
Triebrad-Durchmesser D	1750	»
Achsstand fest	2600	»
» im Ganzen	7400	»
Dampfüberdruck p	12	at
Rostfläche R	2,27	qm
Innere Heizfläche des Kessels	119,36	»
Leergewicht	48,34	t
Reibungsgewicht G_1	30,50	»
Dienstgewicht G	53,85	»
Zugkraft $Z = 0{,}43\,p\,\frac{d^2h}{D}$	4080	kg
Verhältnis H : R	52,58	
» $Z : G_1$	134	kg/t
» Z : H	34,17	kg/qm

b) Tender.

Achsenzahl	4	
Wasserraum	20	cbm
Kohlenraum	5	t
Leergewicht	21,7	»
Dienstgewicht	47,8	»

(Schlufs folgt.)

Die Bremsbesetzung der Güterzüge nach der B. O. und kürzeste Fahrzeiten.

Von **J. Geibel**, Regierungs- und Baurat in Frankfurt a. M.

Die früher*) gemachten Vorschläge für die Änderung der Güterzugfahrpläne sind mittlerweile im Direktionsbezirke Frankfurt a. M. bei den Fahrplänen aller Hauptbahn- und eines grofsen Teiles der Nebenbahn-Strecken verwendet worden. Es hat sich bestätigt, dafs die bei Festhaltung der alten Bremsziffern und Anwendung der Bremstafel § 55 der B. O. entstehenden Einbufsen an Fahrgeschwindigkeit durch geeignete Hülfsmittel ausgeglichen werden können. Letztere bieten sich, wie früher erwähnt, in den Umständen, dafs die älteren Güterzugfahrpläne in den Gefällen über das Notwendige hinausgehende Beschränkungen der Geschwindigkeit ergeben, und dafs, im Gegensatze zur alten Betriebs- und Bahnordnung, die B. O. eine schärfere Zwischenschaltung zuläfst. In manchen Fällen konnten die Bremsziffern etwas erhöht werden, ohne dafs ein Mehrbedarf an Bremskräften eintrat, weil es sich entweder um aus anderen Gründen reichlich besetzte Züge handelte, oder, weil das erhöhte Bremsverhältnis nicht zu mehr Bremskräften führte, als das alte. So fordert ein 120 Achsen starker Zug bei 7 $^0/_0$ 10 besetzte Bremsachsen, bei 8 $^0/_0$ ebensoviele. War also das alte Bremsverhältnis 7 $^0/_0$, und die Bremsbesetzung des Zuges für 120 Achsen bemessen, so konnte die Ziffer 8 $^0/_0$ in Anwendung kommen und daher eine gröfsere Geschwindigkeit erzielt werden. Mit demselben Erfolge konnten statt 4 $^0/_0$: 5 $^0/_0$, statt 9 $^0/_0$: 10 $^0/_0$, statt 12 $^0/_0$: 13 $^0/_0$, statt 14 $^0/_0$: 15 $^0/_0$ . . . eingeführt werden.

*) Organ 1908, S. 103.

Die Ermittelung der reinen Fahrzeiten ohne Zuschläge für An- und Abfahren, sowie für den Aufenthalt auf den Bahnhöfen geschah mit Hülfe von besonders zu diesem Zwecke gezeichneten Darstellungen der Einflüsse: 1. der Bremsziffern auf die Fahrzeit, 2. der Lokomotivleistung auf die Fahrzeit, und zwar a) in der Wagerechten und Steigung gerader Strecken, b) in der Wagerechten und Steigung gekrümmter Strecken.

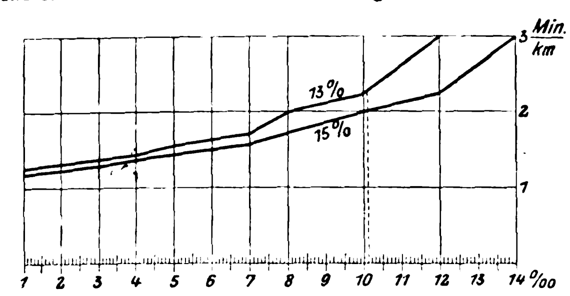
Die Art der Aufstellung der Einflufslinien und der Fahrzeitberechnung ist für Haupt- und Neben-Bahnen dieselbe. Das Folgende bezieht sich lediglich auf Hauptbahnen.

1. Darstellung des Einflusses der Bremsziffern auf die Fahrzeit

Vom Schnittpunkte eines Achsenkreuzes wurden auf der Wagerechten die Steigungsverhältnisse nach der ersten Spalte der Bremstafel § 55 der B. O. im Mafsstabe 1 $^0/_{00}$ = 25 mm aufgetragen. Sodann wurden in den gefundenen Punkten Lote

Abb. 1.

Einflufslinien der Bremsziffern. Ermittelung der reinen Fahrzeiten f_1.



errichtet und auf diesen die einem bestimmten Bremsverhältnisse entsprechenden Fahrzeiten f_1 in Min./km, nach der Bremstafel berechnet, im Mafsstabe 1 Min./km 20 mm aufgetragen. Die Verbindungslinien der Lote ergab die Einflufslinien für das gewählte Bremsverhältnis.

Beispielsweise war für das Bremsverhältnis 15 bei 1 ‰: $f_1 = \frac{60}{50} = 1{,}20$ Min./km. Für 2 ‰ ergibt sich f_1 aus der Zwischenschaltung, wie folgt:

Ist β die gegebene Bremsziffer,

B » nächst obere Bremsziffer der Bremstafel,

b » » untere » » »

k » zu b gehörige Kopfgeschwindigkeit der Bremstafel,

dann ist allgemein für Geschwindigkeiten bis 45 km/St:

$$f_1 = \frac{60}{k + \left(\frac{5}{B-b}\right)(\beta - b)},$$

somit für 2 ‰:

$$f_1 = \frac{60}{45 + \left(\frac{5}{16-13}\right)(15-13)} = 1{,}24 \text{ Min./km}$$

für 3 ‰:

$$f_1 = \frac{60}{45 + \left(\frac{5}{18-14}\right)(15-14)} = 1{,}29 \text{ Min./km}$$

Die Fahrzeit f_1 für jedes beliebige, in der wagerechten Achse nach Tausendsteln aufgetragene Steigungsverhältnis ist in dem zugehörigen Lote bis zur Einflufslinie abzugreifen und auf dem zugehörigen Mafsstabe abzulesen.

In dieser Weise ist die Einflufslinie für jedes in Betracht kommende Bremsverhältnis aufgezeichnet worden. Um nicht zu viel Linien auf ein Blatt zu bekommen, wurden die Einflufslinien, nach geraden und ungeraden Bremsziffern getrennt, auf zwei Blättern dargestellt.

2. Darstellung des Einflusses der Lokomotivleistung auf die Fahrzeit.

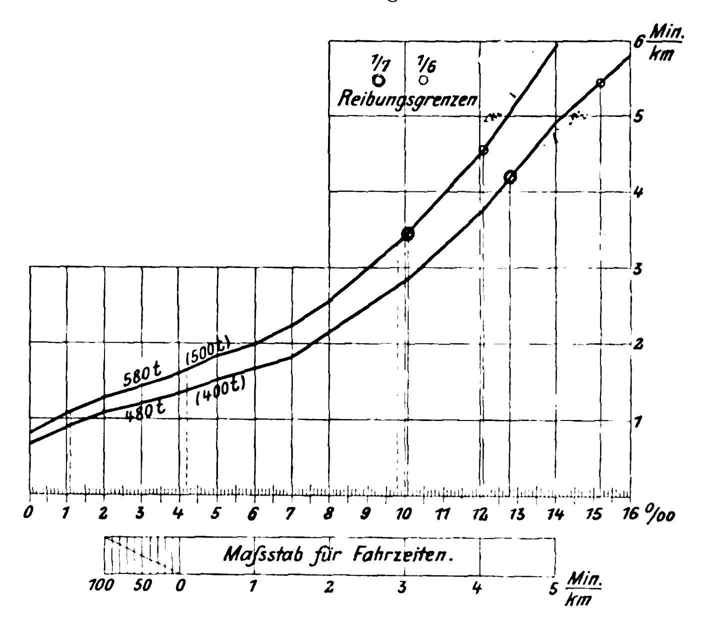
a) in der Wagerechten und Steigung gerader Strecken.

Textabb. 2.

Die erforderliche Fahrzeit in Min./km ergibt sich aus $f_2 = \frac{G \Sigma w}{4{,}5\, L}$, wenn G das Zuggewicht in Tonnen, L die Leistung der Lokomotive in PS. und $\Sigma w = w_0 + w_1$ der Widerstand der Wagenrechten vermehrt um den der Steigung ist. w_0 wurde allgemein $= \frac{3 \text{ kg}}{t}$ gesetzt, während die Werte für w_1

Abb. 2.

Einflufslinien der Zuggewichte. Ermittelung der reinen Fahrzeiten f_2. Die den Zuggewichten entsprechenden Beförderungsgewichte sind in Klammern beigesetzt.



für die Hauptneigungen der Bremstafel der B. O. in Spalte 1 dieser Tafel in $\frac{\text{kg}}{t}$ gegeben sind.

Die Leistung wurde für die verschiedenen Geschwindigkeiten aus den Versuchsergebnissen ermittelt, die der Ausschufs für die einheitliche Festsetzung der Zuglasten für bestimmte Lokomotivgattungen zusammengestellt hat, und die in den Anlagen der Niederschrift des Ausschusses vom 5. I. 1905 den Eisenbahndirektionen mitgeteilt wurden. Hier sind die Zuglasten angegeben, die die verschiedenen Lokomotivgattungen auf der Wagerechten bei verschiedenen Geschwindigkeiten beförderten. Die Leistungen folgen danach der Formel

$$L = \frac{G_0 w_0 v}{270}$$

worin G_0 die Zuglast, $w_0 = 3$ kg/t, v die Zuggeschwindigkeit in km/St. bedeutet.

In der nachfolgenden Übersicht sind die ermittelten Leistungen der D-Lokomotive bei verschiedenen Geschwindigkeiten und gleichzeitig die kleinen Abänderungen angegeben, die für die Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. mit Rücksicht auf den Lokomotivbestand eintreten mussten. Es zeigte sich nämlich, dass die im Betriebe befindlichen G_7-Lokomotiven auf stärkeren Steigungen etwas geringere Leistungen aufwiesen, als die aus den Versuchen enthaltenen, auf flachen Strecken dagegen etwas gröfsere. Letzteres mufste ebenfalls berücksichtigt werden, um nicht unnötig zu geringeren Zuggewichten oder geringeren Geschwindigkeiten zu kommen. Nunmehr mufste noch eine geeignete Verteilung der Geschwindigkeiten auf die Hauptneigungen der Bremstafel erfolgen derart, dafs die Beförderungsgewichte den Höchstwert erreichten, ohne die Lage des Fahrplanes zu beeinträchtigen. Dies ist in Zusammenstellung I geschehen:

Zusammenstellung I.

Geschwindigkeit v km/St.	Leistungen in P.S. nach den Versuchen	Annahme: Leistung P.S.	Annahme: Steigungen ‰
45	430	450	0
40	460	470	0,8
35	500	490	1,0
32	—	500	2,0
30	530	530	3,0
28	—	560	4,0
26	—	560	5,0
25	550	—	—
24	—	580	6,0
22	—	580	7,0
20	550	550	8,0
18	—	490	10,0
16	—	430	12,0
15	495	—	—
14	—	370	14,0
13	—	350	16,0
10	326	—	—

Jetzt konnte die Fahrzeit f_2 für jede Hauptneigung der Bremstafel nach der angegebenen Formel berechnet werden. Die erhaltenen Werte wurden auf besonderen Blättern in derselben Weise und nach demselben Mafsstabe aufgetragen, wie die Fahrzeiten f_1. Die Verbindungslinie der Punkte ergab für jedes angenommene Zuggewicht G die Fahrzeit für jede beliebige Steigung mit ausreichender Genauigkeit. Die Einflufslinien wurden für je um 25 t steigende Gewichte gezeichnet und wie bei den Bremsziffern auf zwei Blätter verteilt.

Für jede Einflufslinie war endlich noch die Grenze festzustellen, die durch die Zugkraft der Lokomotive aus dem Reibungswiderstande gegeben ist, denn ein in starker Steigung zum Halten gekommener Zug mufs wieder anfahren können.

Bezeichnet R^t das Reibungsgewicht der Lokomotive, z_r die diesem entsprechende Zugkraft in kg, dann ist für das Reibungsverhältnis $^1/_7$:

$$z_r = G\Sigma w = \frac{1000\,R}{7} = 143\,R.$$

Der noch zulässige Widerstand ist hiernach:

$$\Sigma w = \frac{143\,R}{G}$$

Der Wert für Σw ist schliefslich um 3 kg/t zu kürzen, um die gesuchte Steigung in Tausendsteln zu erhalten.

Setzt man beispielsweise $G = 580$ t, $R = 53$ t, dann ist

$$\Sigma w = \frac{143 \cdot 53}{580} = 13{,}1 \text{ kg/t}$$

$13{,}1 - 3 = 10{,}1$ kg/t $= 10{,}1$ ‰.

Die Grenze für die Lokomotive G_7 liegt also hier auf der Steigung 1 : 100.

Die Reibungsgrenzen sind für die Reibungsverhältnisse $^1/_6$ und $^1/_7$ ermittelt und auf den Einflufslinien durch Kreise angegeben. Bei Steilstrecken von 2 km Länge und mehr wurde die untere Reibungsgrenze $^1/_7$ eingehalten, bei kürzeren nach Bedarf etwas überschritten.

b) in Krümmungen (Textabb. 3).

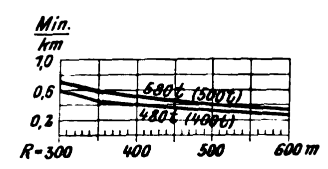
Die Krümmungen sind nur in der Wagerechten und den Steigungen berücksichtigt und auch nur für Halbmesser von 300 bis 600 m.

Zusammen-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
					Fahrplan des					
Teilstrecke km bis km von Mitte bis Mitte Station	Länge km 0,00	Neigungsverhältnis ‰	Krümmungshalbmesser R m	Mafsgebende Steigung ‰	Bremsverhältnis %	Beförderungsgewicht t	Zuggewicht t	Zulässige Fahrzeiten in Min./km nach dem Bremsverhältnisse Min./km	Zulässige Fahrzeiten in Min./km nach dem Zuggewichte Min./km	Kleinste Fahrzeit nach der angenommenen Grundgeschwindigkeit Min./km
								Grund- für den Voll-		
						Lokomotive D				
(Station A): 110,500 bis 110,600	0,10	0	—	10,10	13	500	580	2.30	0,81	1,71
110,600 „ 110,875	0,27	1,11	—	—	—	—	—	2,30	1,11	1,71
110,875 „ 111,050	0,18	1,11	500	—	—	—	—	2,30	1.50	1,71
111.050 „ 111,494	0,44	9,80	500	—	—	—	—	2.30	3,74	1,71
111.494 „ 112,400	0,91	9,80	—	—	—	—	—	2,30	3.35	1,71
112,400 „ 114,600	2,20	10,10	—	—	—	—	—	2,30	3,46	1,71
114,600 „ 114.700	0,10	4,20	—	—	—	—	—	2.30	1,66	1,71
114,700 „ 114.730	0,03	0	—	—	—	—	—	2,30	0,81	1,71
114,730 „ 114,900	0,17	0	400	—	—	—	—	2.30	1.32	1,71
114,900 „ 115,400	0,50	6,10	—	—	—	—	—	2.30	—	1,71
(Station B): 115,400 „ 115,800	0.40	6.67	—	—	—	—	—	2,30	—	1,71
A bis B: Streckenlänge . . .	5,30 km		—	—	—	—	—	reine Fahrzeit		—

Abb. 3.

Einflufslinien der Krümmungen. Ermittelung der reinen Fahrzeiten f_3.



Für den Widerstand in der Krümmung ist die Formel:

$$w_2^{kg/t} = \frac{650}{R^m - 55}$$

benutzt werden.

Nach obigem war

$$f_2 = \frac{G \Sigma w}{4{,}5\,L},$$

setzt man hier für Σw den Widerstand w_2 ein und für L die mittlere Leistung = 500 PS, so ist genügend genau:

$$f_3 = \frac{0{,}3\,G^t}{R^m - 55}.$$

Hiernach ist für jedes Zuggewicht und jeden Halbmesser der Fahrzeitzuschlag f_3 gegeben.

Die Einflufslinien wurden erhalten, indem auf einer Wagerechten in gleichbleibendem Abstande für die Halbmesser von 300 m bis 600 m und von 50 zu 50 m steigend, Lote errichtet wurden, auf denen die dem Halbmesser und den verschiedenen in Betracht kommenden Zugewichten entsprechenden Werte für f_3 im Mafsstabe von f_1 aufgetragen wurden. Die Verbindungslinie für dasselbe Zuggewicht ergab die Einflufslinie für dieses Gewicht. Diese gibt für Zwischenwerte der Halbmesser rechnerisch nicht ganz, für den Betrieb aber ausreichend genaue Werte für f_3.

Nachdem in dieser Weise die Unterlagen für die Berechnung der reinen Fahrzeiten gegeben waren, erfolgte diese nach Zusammenstellung II, die gleichzeitig ein Beispiel der Berechnung enthält. Hierzu ist das Folgende erläuternd zu bemerken.

Der Eintrag bezieht sich auf einen Streckenabschnitt zwischen zwei Zugfolgestationen A und B. Die Fahrzeiten in Spalten 9 und 10 wurden mit Hülfe der Einflufslinien ermittelt. Die Fahrzeit für Spalte 9: f_1 = 2,30 Min./km ergibt sich aus Textabb. 1 für die mafsgebende Steigung 10,1 ‰ in dem betreffenden Lote, die Fahrzeiten für Spalte 10: f_2 aus Textabb. 2. Handelt es sich um einen im Bogen liegenden Streckenabschnitt, so wird zur Fahrzeit f_2 noch der dem Bogenhalbmesser entsprechende Zuschlag f_3 aus Textabb. 3 gemacht, was beim Abgreifen mit dem Zirkel ohne Rechnung geschehen kann. So wird bei dem Streckenabschnitte 110,875 bis 111,050 zuerst die Fahrzeit f_2 im Lote 1,11 ‰ aus Textabb. 2, der Zuschlag für R = 500 m in dem diesem Halbmesser entsprechenden Lote der Textabb. 3, beides nach der Einflufslinie für 580 t Zuggewicht, zu $f_2 + f_3$ = 1,50 Min./km gefunden. Im Gefälle fällt die Ermittelung der Fahrzeit f_2 und des Zuschlages f_3 fort. In Spalte 11 erscheint noch die kleinste Fahrzeit = 1,71 Min./km, bis zu der nach der angenommenen Grundgeschwindigkeit zurückgegangen werden soll.

Der gröfste der Fahrzeitwerte in den Spalten 9 bis 11 ist der Rechnung zu Grunde zu legen, in Spalte 12 vorzutragen und mit der Länge in Spalte 2 zu vervielfältigen. Das Ergebnis ist in Spalte 13 einzutragen. Die Summe der reinen

stellung II.

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Vollzuges			Fahrplan des leichtern Zuges								
Mithin in Rechnung zu stellende gröfste Fahrzeit der Spalten 9 bis 11	Fahrzeit der Teilstrecke in Minuten Spalten 2 × 12	Höchstgeschwindigkeit auf der Teilstrecke	Bremsverhältnis Spalte 6 + 2 %	Beförderungsgewicht 80 % der Spalte 7	Zuggewicht	Zulässige Fahrzeiten in Min./km nach dem Bremsverhältnisse	nach dem Zuggewichte	Kleinste Fahrzeit nach der angenommenen Grundgeschwindigkeit	Mithin in Rechnung zu stellende gröfste Fahrzeit der Spalten 18 bis 20	Fahrzeit der Teilstrecke in Minuten Spalten 2 × 21	Höchstgeschwindigkeit auf der Teilstrecke
Min./km	Min.	km/St.	%	t	t	Min./km	Min./km	Min./km	Min./km	Min.	km/St.
geschwindigkeit zug 35 km/St.			für den leichtern Zug 45 km/St.								
				Lokomotive D							
2,30	0,23	26	15	400	480	2,02	0,67	1,33	2,02	0,20	30
2,30	0,62	—	—	—	—	2,02	0,92	1,33	2,02	0,55	—
2.30	0,41	—	—	—	—	2,02	1,24	1,33	2,02	0,36	—
3,74	1,65	—	—	—	—	2,02	3,10	1,33	3,10	1,36	—
3,35	3,05	--	—	—	—	2,02	2,78	1,33	2,78	2,53	--
3,46	7,61	—	—	—	—	2,02	2,85	1,33	2,85	6,27	—
2,30	0,23	—	—	—	—	2,02	1,38	1,33	2,02	0,20	—
2,30	0,07	—	—	—	—	2,02	0,67	1.33	2,02	0,06	—
2,30	0,39	—	—	—	—	2,02	1,08	1,33	2,02	0,34	—
2,30	1,15	—	—	—	—	2,02	—	1,33	2,02	1,01	—
2,30	0,92	—	—	—	—	2,02	—	1,33	2,02	0,81	—
—	16,33 Min.	= 17 Min.	—	—	—	reine Fahrzeit		—	—	13,69 Minuten	14 Minuten

Fahrzeiten in Spalte 13, auf ganze Zahl aufgerundet, ergibt die gesuchte Fahrzeit des Streckenabschnittes A bis B. In Spalte 14 wird noch die Fahrgeschwindigkeit eingetragen, die der Bremsziffer und der mafsgebenden Neigung zwischen A und B entspricht und höchstens erreicht werden darf. Die Grundgeschwindigkeit wird hier also zwischen A und B nicht erreicht.

In den Spalten 15 bis 23 ist ebenso die Berechnung der kürzeren Fahrzeiten für den leichtern Zug dargestellt.

Was den leichtern Zug selbst betrifft, so konnte nach den angestellten Ermittelungen im allgemeinen ein Gewicht von 80 % des Vollgewichtes und ein um 2 % erhöhtes Bremsverhältnis angenommeu werden. In diesem Falle handelt es sich immer noch um Züge von rund 100 Lastachsen, eine Stärke, die an 20 bis 25 Tagen des Monates nicht überschritten wird. Als Grundgeschwindigkeit sind 45 km/St. angenommen. Anfangs wurden übrigens für einige Strecken noch kürzeste Fahrzeiten berechnet, die sich für den Vollzug ergaben, wenn auch hier die Grundgeschwindigkeit bis 45 km/St. erhöht wird.

In Zusammenstellung III sind die Ergebnisse der in der vorstehenden Weise bearbeiteten Fahrpläne für einzelne Strecken des Eisenbahndirektionsbezirkes Frankfurt a. M. angegeben.

Zusammenstellung III.

Strecke	Länge km	Grundgeschwindigkeit der Fahrpläne	Reine Fahrzeit in Min. des alten Fahrplanes	Reine Fahrzeit in Min. des neuen Fahrplanes	Fahrzeitgewinn in Min. für den Vollzug	Fahrzeitgewinn in Min. für den leichtern Zug
Frankfurt a. M.-Bebra	166	40	332	335	7	51
Bebra-Frankfurt a. M.	166	40	308	313	4	37
Frankfurt-Niederwalgern	82	35	172	176	1	25
Niederwalgern-Frankfurt	82	35	171	170	1	24
Aschaffenburg-Friedberg	56	35	121	127	2	23
Friedberg-Aschaffenburg	56	35	128	124	0	17
Elm-Gemünden	46	35	98	109	4	18
Gemünden-Elm	46	35	101	117	2	21
Troisdorf-Giefsen	146	32,5	320	326	6	46
Giefsen-Troisdorf	146	32,5	321	321	3	49
Wetzlar-Niederlahnstein	99	32,5	210	213	8	37
Niederlahnstein-Wetzlar	99	32,5	211	223	5	40

Aus Zusammenstellung III geht zunächst hervor, dass die neuen Fahrzeiten der Strecken von den alten nur unwesentlich abweichen. Die Abweichungen sind auch auf die Verlängerung der teilweise zu kurz gewesenen Fahrzeiten auf einzelne Steilstrecken zurückzuführen.

Ferner zeigt die Zusammenstellung, dafs die Zeitgewinne für kürzeste Fahrzeit des Vollzuges durchschnittlich nur etwa 2 % der ganzen Fahrzeit ausmachen, also so gering sind, dafs vorgezogen wurde, die Fahrplanspalte für diese kürzesten Fahrzeiten fallen zu lassen, zumal selbst die damit einholbaren wenigen Minuten Verspätung in den seltensten Fällen hätten gewonnen werden können. Die Zeitgewinne für den leichtern Zug sind dagegen beträchtliche, sie schwanken zwischen 12 bis 20 % der ganzen Fahrzeit.

Im Fahrplanbuche traten an die Stelle der Spalte für kürzeste Fahrzeiten drei neue Spalten 12, 13 und 14 für den leichtern Zug, was bei kaum bemerkbarer Vergröfserung des Buches geschehen konnte. Spalte 12 enthält die kürzeren Fahrzeiten, 13 die erforderlichen Bremsziffern und 14 das leichtere Beförderungsgewicht.

In den Vorbemerkungen zu den Fahrplanbüchern wurden die Erläuterungen für die Anwendung gegeben. Danach darf nach Spalte 12 nur gefahren werden, wenn Verspätungen vorliegen und die Bedingungen in Spalte 13 und 14 erfüllt sind. Zutreffenden Falles hat der Zugführer den Vordruck eines in seinen Händen befindlichen Fahrtbeschleunigungsbefehles auszufüllen, und darauf gleichzeitig den rechnerischen Nachweis der zureichenden Bremskraft zu führen, indem er die nach beladenen Achsen gezählten, besetzten Bremsachsen mit 100 vervielfältigt und durch die nach beladenen Achsen gezählten Laufachsen des Zuges teilt. Dadurch ergibt sich die tatsächliche Bremskraft im Zuge als Bremsverhältnis ausgedrückt. Letzteres mufs gleich oder gröfser als das im Fahrplanbuche Spalte 13 angegebene Bremsverhältnis, und das Zuggewicht darf nicht mehr als um 20 t gröfser als das in Spalte 14 angegebene sein. Das Urstück des ausgestellten Fahrtbeschleunigungsbefehles ist dem Lokomotivführer einzuhändigen, die Pause dem Fahrberichte beizuheften.

Der Lokomotivführer hat nun nach Spalte 12 des Fahrplanbuches zu fahren, oder sich zu verantworten, wenn dies nicht geschieht. Die Fahrzeiten in Spalte 12 dürfen unter keinen Umständen gekürzt werden. Ohne Befehl hat er den Fahrplan Spalte 6 unbedingt einzuhalten. Der Fahrtbeschleunigungsbefehl wird in der Regel gültig bis zur nächsten Haltestation ausgestellt und ist dort gegebenen Falles zu erneuern.

Wird bei Zügen, die grofse Strecken ohne Aufenthalt durchfahren, die Verspätung schon vor der nächsten Haltestation eingeholt, so hat der Lokomotivführer von diesem Augenblicke ab die Geschwindigkeit zu ermäfsigen und nach Spalte 6 des Fahrplanbuches weiter zu fahren. Ein Vorplanfahren ohne Zustimmung der in betracht kommenden Stationen*) ist unzulässig.

Mit Hülfe der Spalte 12 sind in der Zeit vom 1. X. 08 bis 31. III. 09 folgende Verspätungen auf einzelnen Strecken eingeholt worden:

1. Strecke Frankfurt a. M.-Bebra im Monatsdurchschnitte 70 Std. im Höchstfalle . . . 85 »
2. Strecke Frankfurt a. M.-Giefsen . 15 beziehungsw. 21 »
3. Strecke Frankfurt a. M.-Aschaffenburg . . . . 10 » 14 »
4. Strecke Giefsen-Troisdorf . . . 37 » 40 »
5. Strecke Giefsen-Niederlahnstein . 17 » 18 »

Die Wirkung der neuen Einrichtung fällt hiernach ins Auge. Sie äufsert sich insbesondere noch darin, dafs sich aufkommende Zugverspätungen weniger leicht als früher häufen, weil die Zugführer zur Verantwortung gezogen werden, wenn sie nicht rechtzeitig den Fahrtbeschleunigungsbefehl anwenden. Die Zugführer sind also gezwungen, ihre Aufmerksamkeit in erhöhtem Mafse auf die Einhaltung des Fahrplanes, oder wenn

*) § 24,4 der Technischen Vereinbarungen.

Verspätungen eintreten, auf die Wiedereinholung zu richten.)er Lokomotivführer kann, wenn nicht aufsergewöhnliche Umtände obwalten, dem Fahrtbeschleunigungsbefehle gegenüber :eine Ausflüchte machen, anderseits ist ihm das früher oft eübte wilde Fahren auf Gefällstrecken, um Verspätungen einuholen, unterbunden, da er weifs, dafs seine Fahrt an Hand er dem Fahrberichte beigefügten Befehle leicht zu verfolgen ist.

Die Abnahme der Zugverspätungen und der damit im usammenhange stehende Rückgang der Fahrberichtsunregeläfsigkeiten, ferner die vermehrte Betriebsicherheit, die durch e Bindung der schnellern Fahrt an das Vorhandensein der ıtigen Bremskraft erzielt wird, läfst die für die Umarbeitung ›r Güterzugfahrpläne aufgewendete Mühe lohnend erscheinen. ›llte im Sinne der T. V. von 1909 die die Bremskraftrechnung in Zukunft auf das Gewicht bezogen werden, so dert dies weder die Berechnungsweise noch die danach mittelten Fahrpläne, allenfalls würden die angenommenen emsziffern entsprechend umzuschreiben sein. Wie es den Anıein hat, tritt bei Anwendung der vorgeschlagenen Bremsziffern s dem Gewichte wieder eine Ermäfsigung der Bremsziffern gen § 55 der B.-O. ein. In diesem Falle würde die Neuaufstellung der Fahrpläne im Sinne der obigen Ausführungen zu einer nicht unerheblichen Ersparnis an Bremskräften gegen den augenblicklichen Stand führen.

Schliefslich ist noch zu erwähnen, dafs die Einflufslinien einheitlich aufgestellt und an die Eisenbahndirektionen verteilt werden könnten. Für die Bremsziffern, etwa von 6 bis 30 %, würden im ganzen 25 Einflufslinien, für die Zuggewichte in Stufen von 25 zu 25 t etwa 30 Linien erforderlich werden. Hierbei würde es auch genügen, die Einflusslinien der Lokomotivleistung nur für eine Lokomotivgattung aufzustellen; der Fahrplan wäre dann auf die dieser Gattung entsprechenden Zuggewichte aufzubauen. Je nach Bedürfnis könnten die Gewichte nachtäglich mit Hülfe der Verhältniszahlen für jede beliebige Lokomotivgattung umgeschrieben werden. Da die Benutzung der Einflufslinien für die Fahrplanberechnung eine sehr einfache ist, würden sich die Arbeiten für die Eisenbahndirektionen leicht und in kurzer Zeit bewältigen lassen.

Die Anwendung der dargelegten Berechnungsweise auf die Bestimmung der Fahrzeiten für Eilgüter- und Personen-Züge ist ebenfalls möglich und würde zu manchen Vorteilen führen.

Die zweckmäfsigste Form der Gleislinie von veränderlicher Krümmung.

Von **A. Francke**, Baurat in Alfeld a. d. Leine.

Wir betrachten vorab die beiden zusammenfallenden Linien 1. der Stützlinie des Wasserdruckes und 2. der elastischen ie der Verbiegung eines geraden Stabes durch eine Sehnenft K, indem wir alsdann nachweisen wollen, dafs auch die tzlinie der Fliehkraft mit dieser Linienform zusammenfällt.

Die elastische Linie der Verbiegung des Stabes durch eine nenkraft K beruht auf der Gleichung:

$$\frac{E J}{\varrho} = K y$$

welcher folgt: $\frac{E J}{K} = y\,\varrho =$ unveränderlich $= m^2$, worin m : Länge bedeutet.

Fafst man die Sehnenkraft K allgemeiner auf, indem man ›r Sehne lediglich eine feste Gerade versteht, die nicht s eine wirkliche Sehne sein mufs, vielmehr unter Umständen ı eine gedachte werden kann, das heifst, dehnt man die achtung aus auf den Fall einer einfachen, eigentlichen ıenkraft unter gleichzeitigem Angriff von Kopfmomenten, ı hat man eben in der Gleichung dem Zeichen y die Beung des Abstandes von einer ›n Geraden y = o beizulegen.

Abb. 1.

Für ein Bogenteilchen ds r Stützlinie gelten stets die chungen, Abb. 1:

$$u\,\varrho = S$$

$$t\,ds = t\,\varrho\,d\omega = d\,S$$

ıus durch Teilung folgt:

$$d\omega = \frac{dS}{S};\; S = C \cdot e^{\int \frac{\varrho t}{u} d\omega}.$$

Für Wasserdruck ist $t = o$, $u = y$, $S = \varrho \cdot y = m^2$.

Jede beliebige bestimmte Linie der Gleichung $y\,\varrho = m^2$ kann mithin nach Belieben für $m^2 = S$ auf dem Wasserdruck, für $m^2 = \frac{E J}{K}$ auf die elastische Stabverbiegung bezogen werden.

Hier wird die Betrachtung der Linie $y\,\varrho = m^2$ als Stützlinie des Wasserdruckes verfolgt und dabei betont, dafs alle Ergebnisse uneingeschränkt auch auf die elastische Linie nach Mafsgabe der $K \cdot S = E J$ übertragbar sind.

Aus $m^2 \frac{1}{\varrho} = y$ folgt durch Ableitung nach ds

$$\frac{m^2 d\left(\frac{1}{\varrho}\right)}{ds} = \frac{dy}{ds}$$

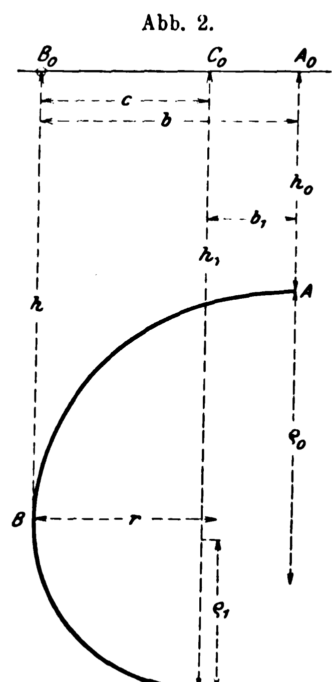


Abb. 2.

wird der Winkel ω nach Textabb. 1 von der Lotrechten gezählt, so ist $\frac{dy}{ds} = + \sin\omega$ zu setzen. Wird ω von der Wagerechten gezählt, also Punkt B der Textabb. 2 als Ausgangspunkt gewählt, so würde $\frac{dy}{ds} = \pm \cos\omega$ zu setzen sein, während dem Ausgangspunkte C der Wert $\frac{dy}{ds} = -\sin\omega$ entspricht.

Für A der Textabb. 2 als Ausgangspunkt gilt also nach Vervielfältigung mit $d\omega$ und für $\frac{d\omega}{ds} = \frac{1}{\varrho}$ die Gleichung:

$$m^2 \frac{1}{\varrho} d\left(\frac{1}{\varrho}\right) = \sin\omega\, d\omega \text{ oder } \frac{m^2}{2\varrho^2} = \frac{1}{\alpha} - \cos\omega.$$

worin der Integrationswert $\frac{1}{\alpha} > 1$, $\alpha < 1$ sein mufs, wenn in A ein endlicher, reeller Krümmungshalbmesser besteht. Dann ist:

$$\varrho^2 = \frac{m^2 \alpha}{2(1-\alpha\cos\omega)} \text{ also nach Textabb. 2}$$

$$\frac{m^2 \alpha}{2} = r^2;\ \frac{m^2 \alpha}{2(1-\alpha)} = \varrho_0^2.$$

Die auf $A A_0$ bezogenen Gleichungen

$$\text{Gl. 1: } \varrho = \frac{r}{\sqrt{1-\alpha\cos\omega}};\ y = h\sqrt{1-\alpha\cos\omega}$$

die auf $B B_0$ bezogenen, in denen von der Wagerechten zu zählen ist,

$$\text{Gl. 2: } \varrho = \frac{r}{\sqrt{1 \mp \alpha\sin\omega}};\ y = h\sqrt{1 \mp \alpha\sin\omega}$$

und die auf $C C_0$ bezogenen

$$\text{Gl. 3: } \varrho = \frac{r}{\sqrt{1+\alpha\cos\omega}};\ y = h\sqrt{1+\alpha\cos\omega}$$

stellen einheitlich die nämliche Drucklinie dar, betrachtet je von den verschiedenen Ausgangspunkten aus. Allgemein gelten die Beziehungen:

$$\alpha = \frac{2\varrho_0}{2\varrho_0 + h_0} = \frac{2r}{h} = \frac{2\varrho_1}{h_1 - 2\varrho_1}$$

$$\varrho_0^2 = \frac{r^2}{1-\alpha} = \frac{\alpha S}{2(1-\alpha)};\ h_0^2 = h^2(1-\alpha) = \frac{2(1-\alpha)}{\alpha} S:$$

$$r^2 = \frac{\alpha S}{2};\ h^2 = \frac{2S}{\alpha};\ \varrho_1^2 = \frac{r^2}{1+\alpha};\ h_1^2 = h^2(1+\alpha)$$

Für die Bogenlänge s und die Entfernung x von $A A_0$ folgt nach Gl. 1:

$$s = r\int \frac{d\omega}{\sqrt{1-\alpha\cos\omega}};\ x = r\int \frac{\cos\omega\, d\omega}{\sqrt{1-\alpha\cos\omega}}$$

durch Entwickelung von $(1-\alpha.\cos\omega)^{1/2}$ in eine Reihe, findet man die beim Zeichnen erwünschten Hauptmafse für die Lage der Punkte B und C gegen $A A_0$:

$$b = r\left\{1 + \frac{\pi}{8}\alpha + \frac{\alpha^2}{4} + \frac{15\pi}{256}\alpha^3 + \frac{7}{48}\alpha^4 + \frac{5.7.9\pi\alpha^5}{16^3.2} + \right.$$
$$\left. + \frac{33}{320}\alpha^6 + .\ .\right\}$$

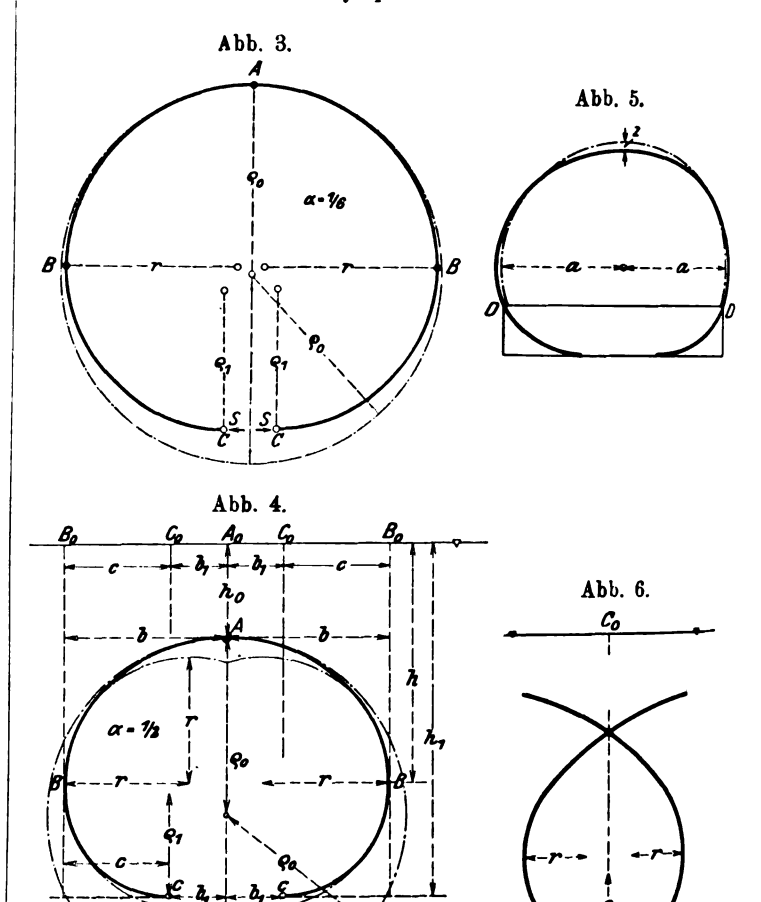
$$b_1 = \frac{r\alpha\pi}{4}\left\{1 + \frac{15}{32}\alpha^2 + \frac{5.7.9}{4.256}\alpha^4 + \frac{13.33.35}{256^2}\alpha^6 + .\ .\right\}$$

In Textabb. 3 und 4 ist durch Vereinigung zweier symmetrischer Zweige A B C ein Wassertunnel-Querschnitt dargestellt.

Der Querschnitt der Tunnelwandung hat bei dem mittlern Wasserstande, für den die Stützlinie ermittelt wurde, nur den Druck S, keine Biegungsmomente aufzunehmen. Steigt oder fällt der untertunnelte See oder Flufs um die Höhe K, so kann die Wirkung, wie folgt, bemessen werden.

Man schlägt einen Kreis a, der sich der Mittellinie tunlichst anschmiegt (Textabb. 5). Dieser geht, wenn der Endpunkt D der Wandung als elastisch gebunden angesehen wird, im Allgemeinen nicht durch diesen Punkt D. Da dieser Kreis die Stützlinie des unveränderlichen Druckes $u = \pm K$ darstellt, so kommt auf den Querschnitt der Tunnelwand der Druck hinzu $S_1 = \pm K.a$, sowie das innere Biegungsmoment $M = \pm S_1.z$, wenn z den Abstand der beiden Bogenlinien im untersuchten Querschnitte bedeutet.

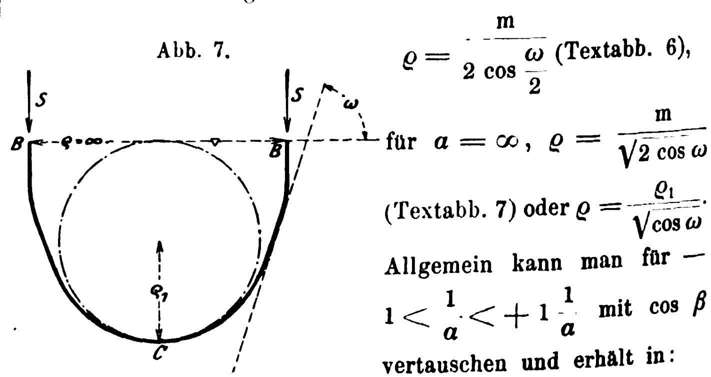
Für $\alpha = o$ folgt der Kreis. Für $o > \alpha < 1$ verläuft die Linie bei unbegrenzter Winkeldrehung ω in ∞ vielen, gleichen, sich wiederholenden Windungen. Für $\alpha = 1$ rückt der Punkt A in ∞ Ferne, man erhält (Textabb. 6) eine einzige Schleife mit der Wasserlinie als Asymptote.



Löst man G. 3 aus ihrer Verbindung mit Gl. 1 und betrachtet man die auf den Punkt C bezogene Grundgleichung:

$$\frac{m^2}{2\varrho^2} = \frac{1}{\alpha} + \cos\omega$$

für alle denkbaren Werte der Unbestimmten $\frac{1}{\alpha}$, so folgt für $\alpha = 1$ die Gleichung



$$\varrho = \frac{m}{2\cos\frac{\omega}{2}} \text{ (Textabb. 6),}$$

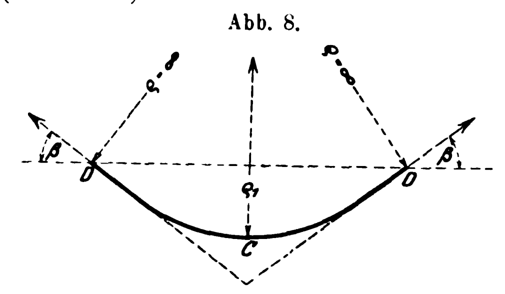
für $\alpha = \infty$, $\varrho = \frac{m}{\sqrt{2\cos\omega}}$ (Textabb. 7) oder $\varrho = \frac{\varrho_1}{\sqrt{\cos\omega}}$

Allgemein kann man für $-1 < \frac{1}{\alpha} < +1 \frac{1}{\alpha}$ mit $\cos\beta$ vertauschen und erhält in:

$$\frac{m^2}{2\varrho^2} = \cos\omega - \cos\beta = 2\sin^2\frac{\beta}{2} - 2\sin^2\frac{\omega}{2}$$

eine einheitliche Darstellung aller endlich, ohne Schleifen oder mit einer einzigen Schleife verlaufenden Stützlinie des Wasserdruckes mit unendlichen Krümmungshalbmessern im Wasserspiegel (Textabb. 8).

Abb. 8.



Diese Geichung kann man auch schreiben:

$$\varrho = \frac{\dfrac{m}{2\sin\dfrac{\beta}{2}}}{\sqrt{1-\dfrac{\sin^2\dfrac{\omega}{2}}{\sin^2\dfrac{\beta}{2}}}} = \frac{\varrho_1}{\sqrt{1-\dfrac{\sin^2\dfrac{\omega}{2}}{\sin^2\dfrac{\beta}{2}}}}$$

Alle Darstellungen der Stützlinie können sowohl auf der wölbten als auch auf der hohlen Seite als von Wasserdruck astet angesehen werden. Hierbei ist der Zustand des Druckes störbar, der Zustand des Zuges als unstörbar anzusprechen. e Darstellungen der Stützlinie können auf die elastischen rbiegungen eines Stabes bezogen werden. Die Wasserlinie dabei stets die feste Gerade $y = o$. Textabb. 9 bis 10a

Abb. 9.

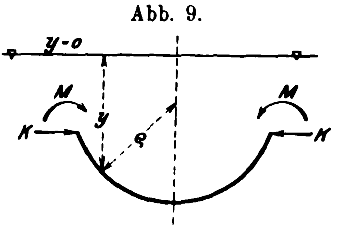
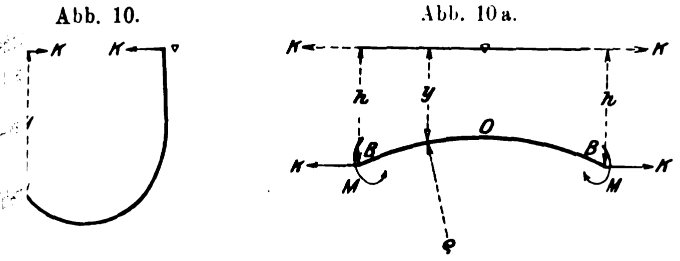


Abb. 10. Abb. 10a.



che Beispiele, wobei in Textabb. 10a der Wasserdruck- BOB die elastische Stablinie BOB mit Kopfmomenten = K h und Sehnenzug K entspricht.

Im Eisenbahnwesen hat man mit Rücksicht auf die sich ernde Fahrgeschwindigkeit Umschau nach solchen Linien nderlicher Biegung gehalten, die den endlichen Wert des nmungshalbmessers allgemein in einfacher und zweckrechender Weise auf den Wert $\varrho = \infty$ der Geraden führen. Einer derartigen Anregung folgend, hat der Verfasser früher[1]) eine Reihe solcher Linien vorgeführt. Diese Reihe könnte beliebig vermehrt werden; denn die Anzahl der Linien, die auf den Krümmungshalbmesser ∞ auslaufen, ist unbegrenzt.

Unter allen diesen Linienarten mufs aber eine sein, die als die den Verhältnissen des Eisenbahnbetriebes bestens entsprechende zu bezeichnen ist, und um diese zu finden, richte man den Blick auf

die Stützlinie der Fliehkraft.

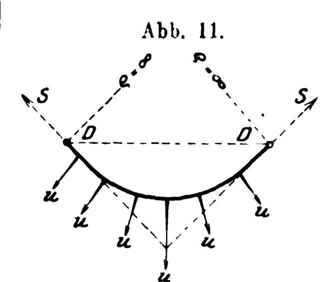
Die Stützlinie der Fliehkraft hat die Gestalt, die ein gewichtsloser, auf glatter wagerechter Ebene ruhender Faden annimmt, wenn er durch, auf seiner Längenausdehnung gleichmäfsig verteilte Last mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit v befahren wird, und hierbei die geradlinige, oder allgemeiner die gleichmäfsig gekrümmte Lage durch irgend eine Ursache, etwa durch die an beiden Fadenenden, oder an zwei anderen bestimmten Punkten geltenden Bedingungen ausgeschlossen ist.

Ein einfaches Mittel zur Beobachtung liefert die völlig biegsame Wasserröhre, der Wasserschlauch, der sich auf glatter ebener Unterlage im Beharrungszustande gleichmäfsiger Durchströmung in die Stützlinie der Fliehkraft legt.

Hierbei ist etwaige Reibung des Wassers an der innern Röhrenwand im Beharrungszustande einflufslos auf die Bildung der Stützlinie, weil diese Reibung eine innere Kraft ist, die die Geschwindigkeiten v_1, v_2 der einzelnen Wasserfäden und das Verhältnis dieser verschiedenen Geschwindigkeiten zu einander mitbestimmt. Die mittlere Geschwindigkeit bleibt hierbei im Beharrungszustande unentwegt in jedem Querschnitte, also an allen Punkten der Stützlinie dieselbe, weshalb die Betrachtung des vorliegenden Falles nicht verwechselt werden darf mit der Betrachtung der Bewegung einer Reihe sich folgender Massenpunkte an einer vorgeschriebenen, seitlich offenen Bahn, wobei Minderung der Geschwindigkeit durch Reibung entsteht.

Bei Umkehrung des Laufes des Wassers im Schlauche gelangt man zu derselben Stützlinie. Zwingt man nun das durchströmende Wasser zur Änderung der Bewegungsrichtung, indem man die beiden, lang genug gedachten Enden des Schlauches nach beliebigen festen Richtungen hin festlegt, so wird am Kopfe des Schlauches eine bestimmte Bogenlinie D D, Textabb. 11 entstehen, die von der Kreisform unterschieden sein mufs, indem der Wasserstrom einen unstetigen Sprung von $\varrho = \infty$ auf einen endlichen Halbmesser nicht duldet.

Abb. 11.



Betrachtet man nun alle oben vorgeführten Wasserstützlinien als von der inneren hohlen Seite aus belastete, also gezogene Fäden, und schneidet aus diesen Darstellungen geschlossene oder nicht geschlossene Schleifen, allgemein überhaupt irgend welche begrenzte Stücke heraus, sieht aber nun von dem Vorhandensein des Wassers als solchen vollständig ab, indem man an jedem Fadenteilchen d s die entsprechende

[1]) Organ 1899. S. 265.

Stützlinienbelastung $u - y = \frac{S}{\varrho}$ anbringt, so befindet sich diese Stützlinie im unstörbaren Gleichgewichte. Alle solche Stützlinien befinden sich im Zustande der Belastung durch die Fliehkraft

$$u = \frac{S}{\varrho} = \frac{m v^2}{\varrho}.$$

Sieht man nun diesen in Bezug auf die Fliehkraft jedenfalls möglichen Zustand als dauernd bestehend an, so mufs man die Stützlinie des Wasserdruckes als mit der Stützlinie der Fliehkraft zusammenfallend betrachten. In der Tat huldigt der Verfasser der Anschauung, dafs alle drei Linien, nämlich:

1. Die elastische Bogenlinie, also die durch in einer willkürlich liegenden festen Geraden $y = o$ wirkende Längsbelastung K im Gleichgewichte gehaltene elastische Verbiegung des geraden Stabes,
2. die Stützlinie des Wasserdruckes,
3. die Stützlinie der Fliehkraft der Form nach übereinstimmen.

(Schlufs folgt.)

Zur Unterhaltung des Oberbaues auf zweigleisigen Bahnen.

Von **A. Hofmann**, Oberbauinspektor in München.

Bei regelmäfsig nur in einer Richtung befahrenen Gleisen zweigleisiger Bahnen stellen sich die Schienen an den Stofslücken bekanntlich stufenförmig ein, sodafs ein kurzer Teil der Lauffläche der Anlaufschiene nicht so glänzt, wie die Fortsetzung, weil die Wagenräder diesen Teil in seiner tiefern Lage überspringen. Diese Erscheinung ist öfter erörtert aber nicht erklärt. Nach einer Ansicht soll das Ablaufende der Schiene so kräftig zurückfedern, dafs dadurch das Rad empor und über das Anlaufende hinweg geschleudert wird; das Rad wird aber von der zurückschnellenden Schiene nicht mehr getroffen. Nach anderer Anschauung soll sich der Endteil der Ablaufschiene verdrehen, wodurch der Rand auf der einen Seite der Lücke höher zu stehen käme als auf der andern. Auch diese Erklärung scheint widerspruchvoll, da die Abnutzung solche Verdrehungen nicht nachweist und die Höhenverschiebung infolge der Durchbiegung jedenfalls die aus etwaiger Verdrehung überwiegt. Die Ansicht des Verfassers geht dahin, dafs die wichtigste Ursache der Erscheinung darin zu suchen ist, dafs nach den Gesetzen der Dynamik Durchbiegungen bei sogleich mit voller Stärke angreifender Last doppelt so grofs sind, als wenn die Last von Null bis zur ganzen Stärke stetig anwächst.

Dieses Verhältnis steht im Zusammenhange mit dem Ausgleiche der angreifenden und widerstehenden Arbeit und kann an einer Federwage leicht beobachtet werden. Wenn man langsam Wasser bis zu 1 kg auf diese fliefsen läfst, so bewegt sich der Zeiger gemächlich von Null bis Eins. Legt man aber ein Gewichtstück von 1 kg auf und zieht es mit einem Faden so nach oben, dafs der Zeiger auf Null zurückkehrt, schneidet den Faden dann plötzlich durch, so geht der Zeiger bis Zwei, von wo er rasch nach Eins zurückkehrt. Ähnliche Verhältnisse liegen beim Übergange eines Rades über die Stofslücke vor, wenn die mehr oder weniger wirksame Verlaschung auch schon eine Übertragung von Kräften und Momenten von der Ablaufschiene auf die Anlaufschiene bewirkt, bevor das Rad die letztere berührt.

Während das Rad von der Stofsschwelle der Ablaufschiene zur Stofslücke rollt, wächst das Biegungsmoment im vorkragenden Schienenstücke stetig von Null bis zum vollen Werte, während es beim Übertritte des Rades auf die Anlaufschiene augenblicklich in vollem Umfange auftritt. Die Durchbiegung des Anlaufendes ist daher gröfser, als die des Ablaufendes. Wahrscheinlich ergeben sich aus diesen gröfseren Durchbiegungen nach gewisser Zeit bleibende Einsenkungen. Sobald aber solche nur im geringsten vorhanden sind, kommt noch die dynamische Wirkung infolge des Falles des Rades von der höhern auf die tiefere Schiene zur Geltung. Auch durch das wenn auch noch so geringe Hineinfallen des Rades in die Stofslücke mufs die angefahrene Schiene einen stärkern Schlag erhalten als die verlassene. Wenn nun meine Erklärung zutrifft, so mufs man mit einer unsymmetrischen Stofsanordnung bei zweigleisigen Bahnen eine Verbesserung des sägenförmigen Gleiszustandes herbeiführen können. Soweit bekannt haben Versuche in dieser Richtung ziemlich befriedigt.

Da die Durchbiegung von Kragträgern mit der dritten Potenz der Ausladung wächst, müfsten sich die Längen der An- und Ablaufschiene zwischen Stofslücke und Stofsschwelle wie $1 : \sqrt[3]{2} = 100 : 126$ verhalten.

Da die genannten drei Ursachen ungleiche Senkung der Stofsschwellen zur Folge haben, wenn dieser nicht ständig durch Unterstopfung vorgebeugt wird, so dürfte die Länge des kürzern Kragteiles noch etwas zu vermindern sein.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Beschreibungen und Mitteilungen von Bahn-Linien und -Netzen.

Umbau eines Teiles der Kanadischen Pacificbahn.

(Engineer 1908, Dezember, S. 665. Mit Abbildungen.)

Hierzu Lageplan Abb. 7 auf Tafel LXIV.

Die Kanadische Pacificbahn kreuzt die »Rocky-Mountains« an einer Stelle, wo die Kette verhältnismäfsig schmal, aber zerklüftet ist und hohe Gipfel hat. Diese Strecke liegt zwischen den Bahnhöfen Field und Hector und enthält eine 6,6 km lange Rampe mit Neigungen von 45,5 und 40 ‰. Diese Rampe wird gegenwärtig durch eine neue, in Abb. 7, Taf. LXIV dargestellte Linie von 13,2 km Länge ersetzt. Sie enthält drei Tunnel von 52 m, 881 m und 975 m Länge und hat eine durchschnittliche Neigung von 22 ‰. Die beiden längeren Tunnel sind Kehrtunnel. Beide haben einen Halbmesser von 175 m, der längere steigt 14,6 m, der kürzere 13,7 m, ihre Neigung von rund 15 ‰ ist also geringer, als die durchschnittliche der ganzen Linie.

B-s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Bahnhof Austerlitzbrücke der Stadtbahn in Paris*).

(Nouvelles Annales de la Construction 1909, Februar. 6. Reihe, Band VI, Sp. 21. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 8 auf Taf. LXIV.

Der Bahnhof Austerlitzbrücke der Linie 5 Nordbahnhof — »Gare d'Orléans« der Stadtbahn in Paris grenzt an das östliche Ende der Brücke über den Kanal Saint Martin. Um die beiden ungefähr von der Mitte der Haltestelle an nach Westen hin in einem Bogen liegenden Gleise zwischen die Hauptträger dieser Brücke einlegen zu können, sind die Gleise von den Bogenanfängen an entsprechend aus einander gezogen. Östlich von der Haltestelle senkt sich die Linie unter die Erde, um quer vor der Austerlitzbrücke vorbeizugehen; die Haltestelle mufste daher in ihrem östlichen Teile in ein nach Osten gerichtetes Gefälle von 3,5 ‰ gelegt werden. Der übrige Teil ist wagerecht. Der Bahnhof liegt zwischen dem Seine-Ufer und dem westlichen Fufssteige des »Place Mazas«; die Bahnsteige liegen ungefähr in Höhe des letztern (Abb. 8, Taf. LXIV). An der Seite der Seine stützt sich das Bauwerk auf eine hohe Stützmauer aus Bruchstein. Diese trägt eine Backsteinwand, die den angrenzenden Bahnsteig seitlich abschliefst.

Jeder Bahnsteig ist mit einem Regenschirmdache bedeckt, das einerseits auf der Aufsenmauer des Bahnhofes, anderseits auf einer Reihe gufseiserner Säulen ruht, die 1,75 m von der Bahnsteigkante und 2,35 m von der Seitenmauer angeordnet sind.

Die Stützmauer des Bahnhofes an der Seite der Seine ist bis zur Austerlitzbrücke verlängert; in dem durch die beiden Bauwerke gebildeten runden Winkel ist eine den »Place Mazas« mit dem Flufsufer verbindende Treppe angelegt. B—s.

*) Plan Organ 1908. Taf. XXXIX, Abb. 8 und 1909, S. 97.

Verschiebebahnhof Gary der Chicago-Lake-shore-Ostbahn.

(Railroad Age Gazette 1909, Januar, Nr. 2, Band XLVI, S. 66. Mit Abbildung.)

Hierzu Lageplan Abb. 1 auf Tafel LXIV.

Für das Verschiebegeschäft des Werkes der »Indiana Steel Company«, des neuen Werkes, das die »United States Steel Corporation« in Gary, Indiana, baut, hat die Chicago-Lake-shore-Ostbahn, die Verbindungs- und Verschiebe-Bahn für die verschiedenen in der Umgegend von Chicago liegenden Werke der »Steel Corporation«, den Verschiebebahnhof Gary entworfen, der 15000 Wagen aufnehmen kann. Von diesem Bahnhofe ist der in Abb. 1, Taf. LXIV dargestellte, 5000 Wagen fassende Teil gebaut.

Der gröfsere Teil der Rohstoffe und fertigen Erzeugnisse wird in ganzen Zügen durch den Bahnhof verschoben. Die Gleise F sind die Einfahrgleise für Rohstoffe, die Gleise T die Einfahrgleise für die aus dem Werke kommenden fertigen Erzeugnisse. Die in die Gleise F einfahrenden Rohstoffzüge werden durch die Verschiebelokomotiven über die zwischen den Gleisgruppen F und T befindliche Wage in die Gleise T geschoben, wo sie stehen bleiben, bis sie im Werke nötig sind. Die fertigen Erzeugnisse werden vom Werke in die Gleise T und dann über die Wage in die Gleise F verschoben, wo die Zuglokomotiven die Züge übernehmen. Zugabteilungen beider Richtungen wurden ähnlich behandelt, indem sie über die Wage von der einen Gleisgruppe nach der andern verschoben werden. Bei der Bewegung zwischen den Gleisgruppen F und T kann auch die in der Gleisgruppe L befindliche Wage benutzt werden.

Die Gleise E und S ergänzen die Gleise F und T, die Bewegungen durch sie finden in ähnlicher Weise statt wie für die gröfseren Gruppen. Die für das Werk bestimmten leeren Wagen werden über eine der drei Wagen gefahren, und in den Gleisen T und S aufgestellt. Der Bau der im Umrisse angegebenen, nördlich von den Gleisen L liegenden Gleise J, K und N und die neben den Gleisen E und S liegenden Gleise D und R werden die Aufnahmefähigkeit der dargestellten Anlage auf 7500 Wagen erhöhen. Der endgültige Entwurf sieht eine Verdoppelung dieser Anlage unmittelbar nördlich von ihr vor.

In Verbindung mit dem Bahnhofe sind neue Einrichtungen für den Lokomotivdienst und für die Wagenausbesserung gebaut. Die Anlagen werden elektrisch betrieben. Das Kraftwerk ist ein Unterwerk zur Abspannung und Umformung des ihm vom Stahlwerke zugeführten Stromes. Es enthält auch Luftpumpen, Pumpen und Kessel.

Die Löschgrube hat drei Gleise, von denen das mittlere für Wagen bestimmt ist, während die beiden äufseren einen Grube und Mittelgleis überspannenden Laufkran mit einem Löffeleimer zum Beladen der Wagen tragen.

Westlich von der Wagen-Ausbesserungswerkstatt befinden sich sieben Wagen-Ausbesserungsgleise, und nördlich der Kohlenrutsche ist eine Anzahl Aufstellungsgleise vorgesehen. Ein Gleis führt um den Lokomotivschuppen nach dem Ostende der Wagen-Ausbesserungsgleise, so dafs die Wagen von beiden Richtungen nach und aus den Gleisen bewegt werden können. B-s.

Besondere Eisenbahnarten.

Stromzuführung für elektrische Strafsenbahnwagen.

(Engineer, 1908 Dez., S. 68. Mit Abb.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 6 auf Tafel LXIV.

Eine neuartige Stromzuführung für elektrische Strafsenbahnen ist kürzlich an einer Londoner Bahn eingeführt, nachdem sie sich seit dem Jahre 1905 in Lincoln gut bewährt hat. Längs der Schienen wird ein Kabel A in glatten, überfangenen Steinzeugrohren C von 125 mm Durchmesser unter das Strafsenpflaster verlegt. In kurzen Abständen sind senkrechte Abzweige B zur Aufnahme der Stromgeber dicht aufgesetzt. Die Rohre sind vollständig in Beton eingebettet und liegen 457 mm unter Strafsenoberkante. Das den Strom zuführende Kabel A besteht aus verzinkten Eisendrähten mit einer Hanfseele und ist mit glatten Hüllen A' aus verzinktem Stahlbleche umwickelt. Kräftige Porzellanrollen D tragen das Kabel und schützen mit ihrer grofsen Oberfläche vor Stromverlusten. Verzinkte Stahl-

bolzen werden zur Auflagerung der Rollen durch seitliche Öffnungen eingeschoben. Die Bolzenenden werden durch einen Eisendraht F verbunden, der in gröfseren Abständen zu den Schienen führt. Diese Mafsregel soll verhindern, dafs die Stromgeber stromführend werden, falls Ströme über die Tragrollen D abirren. Die Stromgeber haben Stahlgufsschuhe G von 254 mm Länge und 64 mm Breite, deren Oberfläche mit dem Pflaster in einer Höhe liegt, während zwei Granitsteine G_1 die Unterstützung bilden. Der Zwischenraum zwischen dem Stromgeberschuhe und dem Pflaster ist bis zum Rohre B mit Asphalt ausgegossen, dessen tieferes Eindringen in das Rohr die Packung C_1 verhütet. Der senkrecht im Rohre B stehende Teil H des Stromgebers verläuft unten in eine mit Rotgufs ausgelegte Gabelung. In der Gabelöffnung hängt an einer stromdicht befestigten überkupferten Feder K das Eisenplättchen I, dessen Bewegung nach unten durch einen in den Gabelenden vernieteten Stift L im Längsschlitze des Plättchens begrenzt ist. Die Platte I trägt unten zwei Blechklammern M, die in einem Kupferfutter M_1 die Stromabnahmekohle N halten. Biegsame Kupferdrähte O verbinden dieses Kohlestück mit dem Stromgeber H.

Sobald ein am Strafsenbahnwagen aufgehängter Elektromagnet P über den Gleitschuh G streift, wird das Eisenstück I nach unten gezogen, so dafs die Kohle N an das Kabel gedrückt wird und der Betriebstrom nunmehr durch die Kohle, die Drähte O und den Gleitschuh geht, von wo er durch besondere Stromsammler zum Wagen geleitet wird. Der Elektromagnet wird von einem kleinen Stromspeicher aus erregt, der von dem Betriebstrome ständig aufgeladen wird. Der Stromabnehmer am Wagen besteht aus einer Reihe eiserner Glieder Q, die auf ein am Untergestelle unter dem Magnetanker P befestigtes Drahtseil R aufgereiht sind, und mit dazwischen angeordneten Federn über dem Pflaster und den eingebetteten Gleitschuhen schwebend erhalten werden. Die Stromzuführung zur Triebmaschine geht nun folgendermafsen vor sich: Gleichzeitig mit der durch den Magneten P bewirkten Verbindung des Gleitschuhes mit der Zuführungsleitung gehen die Stromabnehmer Q unter demselben Einflusse auf den Gleitschuh herunter und stellen damit die Zuleitung des Arbeitsstromes zur Triebmaschine her. Sobald das letzte Glied Q den Gleitschuh überschritten hat hört auch der Einfluss des Magnetes P auf, und damit wird unter der Wirkung der Feder K die Verbindung mit dem Kabel unterbrochen. Wenn ein Stromgeber bei Störungen in dieser Auslösevorrichtung unter Strom bleiben sollte, wird durch eine unter dem Wagenende angebrachte und über das Pflaster schleifende Bürste S ein selbsttätiger Stromunterbrecher ausgelöst, der die Triebmaschine und damit den Wagen stillsetzt. Nach den bisherigen Erfahrungen ist die Stromabnahme bei beständigem Wetter durchaus gleichmäfsig. Bei nassem Wetter quoll das zur Erhöhung der Biegsamkeit mit Hanfseele versehene Drahtseil A auf und wurde steif, so dafs die Glieder Q nur schlecht mit den Gleitschuhen Fühlung nahmen und Stromstöfse auftraten. Andere Betriebstörungen entstanden dadurch, dafs sich die Kupferdrähte O unter dem Einflusse von Leuchtgas zersetzten, das undichten Strafsenleitungen entströmt. Abhülfe wurde durch Aufbringen eines Schutzmittels auf die Drähte und kräftige Durchlüftung des Rohrstranges geschaffen.

Nach Beseitigung aller dieser unvorhergesehenen Schwierigkeiten sind Betriebstörungen nicht mehr entstanden, vielmehr besserte sich mit zunehmender Schulung der Führer der Lauf der Wagen, während der Stromverbrauch abnahm. Die Anlage in Lincoln stellte sich etwa 10 % teuerer, als mit Oberleitung, dagegen betragen die Betriebskosten für das Wagenkm 32,8 Pf. gegenüber einer Betriebsausgabe von 33,3 Pf. bei Oberleitungsbetrieb als Mittelwert aus 17 derartigen Bahnanlagen.

A. Z.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

K. k. Eisenbahnministerium.

(K. k. österr. Staatsbahnen.)

Der Titel eines Oberinspektors wurde verliehen an: Stächelin, Inspektor, Eisenbahnbaudirektion; Ziffer, Inspektor, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 3 der Staatsbahndirektion Wien; Marzińsk, kaiserl. Rat, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Lemberg I; Siegler, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Karlsbad; Gamillscheg, Inspektor, Staatsbahndirektion Innsbruck (Bau, extra statum); Zeidler, Inspektor, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Wien I; Zámecnik, Inspektor, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 3 der Staatsbahndirektion Prag; Witkiewicz, kaiserlicher Rat, Inspektor, Vorstand der Werkstättenleitung Lemberg; Winternitz, Inspektor, Vorstand des Zugförderungsinspektorates Mährisch Ostrau-Oderfurt; Wechsler, Inspektor, Vorstand der Abteilung 5 der Staatsbahndirektion Lemberg; Knöpfelmacher, Inspektor, Vorstand des Betriebsinspektorates Wien; Schindler, kaiserlicher Rat, Inspektor, Vorstand der Abteilung 8 der Staatsbahndirektion Pilsen.

Der Titel eines Inspektors wurde verliehen an: Schrey, Bauoberkommissär, Eisenbahnministerium; Schubert, Bauoberkommissär, Eisenbahnbaudirektion; Singer, Bauoberkommissär, Eisenbahnbaudirektion; Winternitz, Bauoberkommissär, Eisenbahnministerium; Steinhauer, Bauoberkommissär, Eisenbahnministerium; Seitz, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Linz (Abteilung 3); Hron, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Taus; Cyprian, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Krakau (Abteilung 3); Danko, Bauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungsektion Budweis I; Mittler, Bauoberkommissär, Leiter der Bauaufsicht Wsetin; Zelinka, Bauoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Eisenbahnbauleitung Taus; Gregor, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Heizhausleitung Pilsen; Plechawski, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Werkstättenleitung Lemberg; Schrottmüller, Maschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Lokomotivwerkstätte Floridsdorf; Grossegger, Bauoberkommissär, Staatsbahndirektion Linz (Abteilung 5); Cimonetti, Maschinenoberkommissär, Betriebsleiter in Vordernberg; Mydlarski, Bauoberkommissär, Vorstand des Bahnbetriebsamtes Oświęcim; Eizinger, Bauoberkommissär, Vorstand des Bahnbetriebsamtes Oderberg.

Der Titel eines Bauoberkommissärs beziehungsweise Maschinenoberkommissärs wurde verliehen an: Quittner, Baukommissär, Eisenbahnbaudirektion; Koubek, Baukommissär, Staatsbahndirektion Villach (Bau, extra statum); Pietsch, Baukommissär, Vorstandstellvertreter bei der Bahnerhaltungs-

sektion Saaz; Seidl, Baukommissär, Eisenbahnbauleitung Friedberg; Hulva, Baukommissär, Vostandstellvertreter bei der Bahnerhaltungssektion Jägerndorf; Marynowski, Baukommissär Eisenbahnbauleitung Lemberg; Synek, Baukommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Jungbunzlau; Pflug, Baukommissär, Staatsbahndirektion Linz (Bau, extra statum); Tamanini, Baukommissär, Eisenbahnbauleitung Trient; Pelikan, Baukommissär, Eisenbahnbauleitung Schwarzach im Pongau; Soulek, Baukommissär, Staatsbahndirektion Villach (Bau, extra statum); Hromatka, Baukommissär, Eisenbahnbauleitung Taus; Hackel, Baukommissär, Trassierungsabteilung Landeck; Henrich, Baukommissär, Staatsbahndirektion Villach (Bau, extra statum); Bugod, Baukommissär, Betriebsleitung Czernowitz (Abteilung 3); Völpel, Baukommissär, Staatsbahndirektion Lemberg (Bau, extra statum); Blažek, Baukommissär, Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 3); Tersch, Baukommissär, Eisenbahnbauleitung Taus; Jovanović, Maschinenkommissär, Nordbahndirektion (Studienbureau); Swiczinsky, Maschinenkommissär, Nordbahndirektion (Studienbureau); Knautz, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Werkstättenleitung Knittelfeld; Fritsch, Maschinenkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Heizhausleitung Graz; Orlt, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Werkstättenleitung Laun; Terpotitz, Maschinenkommissär, Staatsbahndirektion Villach (Abteilung 4); Mandl, Baukommissär, Betriebsleiter in Jungbunzlau; Deutsch, Baukommissär, Vorstandstellvertreter bei der Betriebsleitungsexpositur Czernowitz.

Oberinspektoren wurden ernannt: Maurer von Mörtelau, Ritter, Titularoberinspektor, Eisenbahnministerium; Luksch, Titularoberinspektor, Eisenbahnbaudirektion; Baumgartner, Titularoberinspektor, Vorstand der Bahnabteilung Wien; Haas, kaiserl. Rat, Inspektor, Vorstand der Abteilung 3 der Staatsbahndirektion Triest; Czyżewski, Inspektor, Vorstand der Abteilung 3 der Staatsbahndirektion Stanislau; Brotan, Inspektor, Vorstand der Werkstättenleitung Wien; eefeldner, Inspektor, Vorstand der Wagenwerkstätte 'loridsdorf; Cicin, kaiserl. Rat, Inspektor, Betriebsleiter ı Spalato; Steingraber, kaiserl. Rat, Inspektor, Vorand der Abteilung 5 der Staatsbahndirektion Stanislau; assmann, Titularoberinspektor, Vorstand der Abteilung 5 er Staatsbahndirektion Innsbruck; Hornung, Inspektor, orstand der Abteilung 5 der Nordbahndirektion.

Bauoberkommissären beziehungsweise Maschinenberkommissären wurden ernannt: Alacević, itularbauoberkommissär Trassierungsabteilung Zara (extra statum); Schlesinger, Baukommissär, Vorstandstellvertreter bei der Bahnerhaltungssektion Aussee; Spira, Baukommissär, Vorstandstellvertreter bei der Bahnerhaltungssektion Budweis I; Nowak, Baukommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Friedek; Schmidt, Baukommissär, Vorstandstellvertreter bei der Bahnerhaltungssektion Klagenfurt; Dimant, Baukommissär, Vorstandstellvertreter bei der Bahnerhaltungssektion Stanislau I; Polyak, Baukommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Laibach I; Koller, Titularbauoberkommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Selzthal; Lalouschek, Baukommissär, Vorstand der Bahnerhaltungssektion Laa; Gajewski,. Maschinenkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Heizhausleitung Jaslo; Stern, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Betriebswerkstätte Czernowitz; Nacher, Titularmaschinenoberkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Heizhausleitung Czernowitz; Wilhelm, Titularmaschinenoberkommissär, Staatsbahndirektion Wien (Abteilung 4); Weinfurter, Maschinenkommissär, Staatsbahndirektion Pilsen (Abteilung 4); Binder, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Wagenwerkstätte Floridsdorf; Fischer, Titularmaschinenoberkommissär, Leiter der Heizhausexpositur Smichow; Losos, Maschinenkommissär, Staatsbahndirektion Prag (Abteilung 4); Stojkovic, Maschinenkommissär, Nordbahndirektion (Abteilung 4); Madeyski von Poray, Ritter, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Heizhausleitung Stanislau; Singer, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Heizhausleitung Hütteldorf-Hacking; Ellmann, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Wagenwerkstätte Floridsdorf; Höfler, Maschinenkommissär, Leiter der Heizhausexpositor Spittal-Millstättersee; Lyssy, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Werkstättenleitung Stanislau; Unterschütz, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Werkstättenleitung Stanislau; Lewicki, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Werkstättenleitung Przemyśl; Dutka, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Werkstättenleitung Stryj; Smejkal, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Betriebswerkstätte Pilsen; Popovici, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Wagenwerkstätte Floridsdorf; Heim, Maschinenkommissär, Abteilungsleiter bei der Betriebswerkstätte Jägerndorf; Peschel, Maschinenkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Heizhausleitung Dzieditz; Jirsák, Maschinenkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Abteilung 8 der Staatsbahndirektion Olmütz; Hochmann, Maschinenkommissär, Vorstandstellvertreter bei der Materialmagazinleitung Wien-Westbahnhof.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

orrichtung zur Abgabe von Knallsignalen für Eisenbahnen.

D. R. P. 207008. R. Mautsch in Brüssel.

Hierzu Zeichnungen Abb. 12—16, Taf. LXIV.

Die Patronen sind in bekannter Weise aufgestapelt und ›n nach Entzündung einer Patrone unter der Einwirkung Schwere selbsttätig nach. Die zu entzündende Patrone gt unmittelbar zwischen elektrische Stromschliefser in die stellung, aus der sie, wenn die elektrische Zündung erist, mittels des Rückschlages durch eine seitliche Öffnung sgeschleudert wird. Die nächstfolgende Patrone rückt in die Zündlage. Es genügt daher, von Zeit zu Zeit das nenlager neu zu füllen, worauf der Betrieb selbsttätig von n geht.

Die Vorrichtung besteht aus der gufseisernen Säule a 12—16, Taf. LXIV), dem Schalltrichter c, in dessen untere ung das gekrümmte Rohr l eingelassen ist, und dem ı d, der mit den schrägen Flügeln n, n[1] in einem Stück gegossen und dessen innere Wandungen nebst den Flügeln mit Gummi ausgepolstert sind. Im obern Teile der Säule a ist der Behälter e aus Bronze für die Knallpatrone angeordnet. Die letzteren bestehen aus einer Bronzekapsel f (Abb. 14, Taf. LXIV), in deren Wandung eine Bronzehülse g eingeschraubt ist. In diese ist eine Schraube h aus Nickel eingesetzt und durch eine Hartgummibüchse gegen die Hülse stromdicht gesondert. Zwischen dem Ende der Schraube und der Innenwand der Hülse g ist ein Platin-Iridium-Draht ausgespannt, an den Enden verlötet und in das den Hohlraum der Hülse g ausfüllende Knallpulver eingebettet. Die Kapsel f ist mit Schwarzpulver i gefüllt und durch einen Filzpfropfen j abgeschlossen. Die Gestalt und die Abmessungen der Kapsel sind so gewählt, dafs sie nur in bestimmter Lage in den Behälter e eingeführt werden kann. Letzterer enthält 50 Kapseln, von denen die unterste auf einer Bronzeplatte k ruht. Auf beiden Seiten des Behälters sind zwei Stromschliefsfedern aus Nickel angebracht (Abb. 15 und 16, Taf. LXIV), von denen die eine o durch eine

Hartgummiplatte stromdicht vom Behälter gesondert ist, während die andere p mit dem Behälter verbunden ist. Das Ende der Feder p prefst sich gegen die Wandung der Kapsel f, dasjenige der Feder o legt sich an den Kopf der stromdicht gelagerten Scheibe h an. Durch ein in die Wand x der Säule a eingelassenes Glasfenster kann der Inhalt des Behälters beobachtet werden. Auf der Seitenwand des letzteren sind die Zahlen 1 bis 50 aufgetragen, welche der Anzahl der im Behälter befindlichen Patronen entsprechen; man kann so die Zahl der vorhandenen Patronen ablesen.

Um die Vorrichtung zu entladen, dreht man die Scheibe s, die an ihrem Umfange mit einem Stifte t versehen ist, der durch einen Schlitz der Grundplatte k greifen und die auf dieser ruhende Patrone erfassen kann. Beim Drehen des Stiftes wird die Patrone mitgenommen und fällt in den Kasten. Die Achse der Scheibe s ist mit einer Kurbel u versehen, die durch ein Vorlegeschlofs gesichert werden kann. Die Wirkungsweise ist folgende:

Der Zündstrom tritt durch die Feder o ein, durchfliefst den Platindraht der Hülse g und tritt durch die Feder p aus der Kapsel heraus, um nach der Stromquelle zurückzufliessen. Dabei erhitzt er den Platinfaden bis zum Schmelzen, wodurch das Knallpulver entflammt wird, dessen Entzündung die des Schwarzpulvers i herbeiführt. Der Schuss geht los, der Filzpfropfen fliegt nach vorn durch das gekrümmte Rohr, während die gröfsere Menge der Gase durch den Schalltrichter entweicht, der nach dem Lokomotivführer zu gerichtet ist. Durch den Rückschlag fliegt die abgebrannte Kapsel aus dem Behälter e und macht der folgenden Platz. Die abgebrannte Kapsel fliegt, durch die Blattfeder m abgelenkt, gegen die Wand q des Behälters d, wird dann auf die Flügel n, n^1 zurückgeschleudert und fällt schliefslich auf den Boden des Behälters, worauf die Vorrichtung wieder betriebsfertig ist. Um die Vorrichtung zu füllen, genügt es, die Kappe der Säule a abzuheben und die Patronen in den Behälter gleiten zu lassen.

Die Vorrichtung bedarf weder einer Unterhaltung, noch einer Schmierung oder einer Regelung. Sie ermöglicht ständige Überwachung der Patronen und des Zündstromes, und zwar auf folgende Weise. Ein Ruhestrom von sehr geringer Stärke durchfliefst den elektrischen Zünder der Patrone und ein Milliampèremeter, nötigen Falles auch eine Magnetklingel; dieser Strom genügt nicht, den Zünddraht zu erhitzen. Das Milliampèremeter überprüft somit die Patrone und die Zündbatterie. Die abgebrannten Kapseln werden wieder gefüllt und können von neuem gebraucht werden. Durch die Benutzung des Stromes zur Nachprüfung des Zünders ist es möglich, das Streckensignal mit der Knallvorrichtung so zu verbinden, dafs ein Signal nur dann auf »Fahrt« gestellt werden kann, wenn die Knallvorrichtung des folgenden Signales in Ordnung ist. Hierdurch wird es möglich, die Zuggeschwindigkeit bei nebeligem Wetter bedeutend zu erhöhen, da das durch die Knallvorrichtung abgegebene Signal von mindestens drei Bremsern des Zuges gelöst wird. G.

Signalvorrichtung für Eisenbahnen.

D. R. P. 204765. Western Syndicate Limited in London.

Hierzu Zeichnungen Abb. 9—11 auf Tafel LXIV.

Bei dieser Signalvorrichtung wird in bekannter Weise ein zum Auslösen eines Warnsignales dienender Antrieb durch die Erregung eines Elektromagneten unwirksam gemacht, wenn die Strecke frei ist. Man hat dies bisher unter Verwendung zweier Stromkreise in der Weise erreicht, dafs beim Überfahren eines Streckensignales auf der Lokomotive ein Warnungszeichen gegeben wurde, wenn von der Signalstelle aus der eine im Ruhezustande geschlossene von zwei Stromkreisen unterbrochen wurde, die Abgabe des Signales aber durch Schliefsen des zweiten Stromkreises verhindert wurde. Nach der Erfindung wird der im Ruhezustande geschlossene Stromkreis durch ein mechanisches Mittel ersetzt, das durch die Erregung eines eingeschalteten Elektromagneten unwirksam gemacht wird.

Abb. 1—11, Taf. LXIV stellen die Signalvorrichtung dar. Das Gefahrsignal, eine Pfeife a, wird gewöhnlich durch einen Hebel b geschlossen gehalten, auf dessen schräger Fläche ein Daumen c liegt, der an einer auf einer Achse e frei drehbaren Scheibe d befestigt ist. Auf der Achse e sitzt gleichfalls frei drehbar eine Trommel f, in der ein Elektromagnet g mit seinem drehbar gelagerten Anker g^1 so befestigt ist, dafs er sich mit der Trommel dreht. Das freie Ende g^2 des Ankers g^1 reicht durch eine Öffnung f^2 in der Vorderfläche der Trommel f und greift in einen Schlitz d^1 der Scheibe d ein. Die Trommel f trägt Zähne f^1, über die eine Kette geführt ist, deren eines Ende mit einem Gewichte i, deren anderes mit einem Stahldrahte h^1 verbunden ist. Letzterer führt durch ein Messingrohr h^2 nach dem Arme k^1 eines Hebels k, und ist von diesem durch einen Gummiring h^3 gesondert. Die Klemmen des Elektromagneten g sind auf dem Umfange der Trommel f durch Drähte l mit stromdichten Stromschliefsern m verbunden, auf denen die Bürsten n liegen. Eine von diesen ist durch einen Draht o mit einer Klemme der Windung p eines polarisierten Magnetschalters verbunden, deren andere Klemme über o^1 an Erde liegt; die andere Bürste n ist durch eine Leitung o^2 mit dem Hebel h verbunden, der stromdicht auf dem Untergestelle der Lokomotive angeordnet ist. Durch eine Vorrichtung s kann der Lokomotivführer den Ortstrom der Batterie r unterbrechen, und das Läuten einer Glocke q abstellen.

Wenn die Lokomotive bei »Halt«-Stellung des Streckensignales über die Auflaufschiene fährt, wird der Hebel g gehoben, wobei der Draht h^1 gezogen, das Gewicht i gehoben und die Trommel f in der Richtung des Uhrzeigers gedreht wird. In der gewöhnlichen Stellung der Teile bleibt das Ende g^2 des Ankers in der rechten Hälfte des Schlitzes d^2, sodafs er an das Ende d^2 des Schlitzes stöfst und so die Scheibe d mitnimmt, sobald sich der Anker mit der Trommel dreht, der Daumen c gleitet dann auf der geneigten Fläche des Hebels b, und die Pfeife a ertönt. Sobald die Lokomotive über die Auflaufschiene gefahren ist, kehren Hebel k, Draht h^1, Gewicht i und Trommel f in ihre Grundstellung zurück. Die Scheibe d bleibt aber in der Lage, in die sie gedreht war, bis der Zugführer den Hebel e^1 hebt, der sich bis gegen den Anschlag d^3 auf der Scheibe frei auf der Achse e drehen kann.

Wenn die Strecke frei ist, wird durch den Wärter ein Stromkreis durch einen Leiter auf der Auflaufschiene, den Hebel h, Draht o^2, einen Stromschliefser m, den Magneten g, den andern Stromschliefser m, die Windung p und über die Erde geschlossen. Der Magnet g wird so erregt und hebt den Anker g^1, sodafs dessen Ende g^2 in der linken Hälfte des Schlitzes d^1 bleibt. Wenn nun die Trommel f gedreht wird, so bewegt sich das Ende g^2 des Ankers nur in der linken Hälfte des Schlitzes d^1, und die Scheibe d wird nicht gedreht, sodafs das Gefahrsignal nicht ertönt. G.

Bücherbesprechungen.

Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Ludwig Ritter von Stockert, Professor an der k. k. Technischen Hochschule zu Wien.

In der Besprechung »Organ« 1909, Seite 169 wurde als Verfasser des Abschnittes über gleislose Zugförderung Guilberg genannt, es mufs Guillery heifsen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

④ ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich. **22. Heft. 1909. 15. November.**

Die zweckmäfsigste Form der Gleislinie von veränderlicher Krümmung.

Von **A. Francke,** Baurat in Alfeld a. d. Leine.

(Schlufs von Seite 380.)

Oft haftet das Gleis mit verminderter Bindung am Boden, wenn nasse Witterung die Reibungsfähigkeit ungünstig beeinflusst, oder der zu erneuernde Kies noch nicht vollständig verfüllt ward; manche Oberbauanordnungen erfüllen, weil zu leicht, die Bedingung der stetigen festen Haftung des Gleises am Boden überhaupt in unvollkommener Weise und die Strecke vor und hinter der schnellfahrenden Lokomotive bewegt sich in lotrechten und wagerechten Schwingungen, kaum gebunden durch irgend welche sichere Haftung am Boden. Hierbei haben die wagerechten Schwingungen die Neigung, sich auszuschwingen zur Ruhelage in der bestimmten Linie, die der Ursache der elastischen Erregungen als Stützlinie zugehört, denn den elastischen Wellen entsprechen Veränderungen $d\left(\frac{1}{\varrho}\right)$ der Krümmung, mithin auch innere Biegungsmomente.

Als stetige Ursache wagerechter Erregung erscheint im Eisenbahnbetriebe die Fliehkraft. Der gelockerten Strecke hinter der fahrenden Lokomotive wird nur dann eine gesicherte Lage verbürgt sein, wenn sie als unstörbarer Teil der Stützlinie der Fliehkraft angesprochen werden kann.

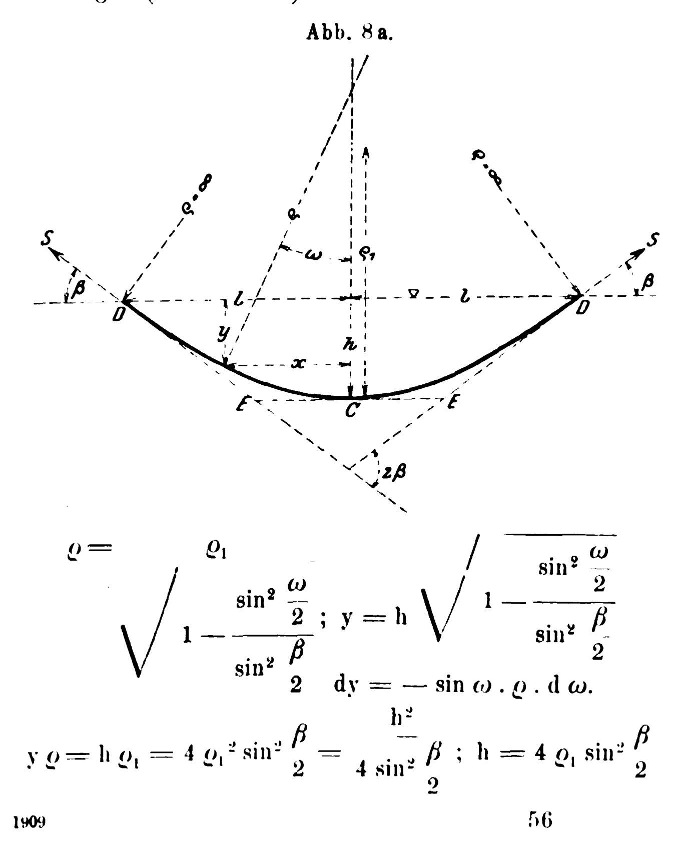
Gleisstrecken unveränderter Krümmung, die Gerade als Kreis von $r = \infty$ miteingeschlossen, liegen in Bezug auf die Fliehkraft in zweifellos gesicherter Lage, wie auch der Kreis den Linienformen der elastischen Bogenbeugung, und der Stützlinie des Wasserdruckes mitangehört. Aber da, wo aus zwingenden Gründen für die Gleisentwickelung Veränderlichkeit der Krümmung angeordnet werden mufs, darf das Gesetz der Veränderlichkeit nicht willkürlich gegriffen werden, wenn anders in zweckmäfsiger einfacher Weise eine gesicherte, ruhige Lage des Gleises verbürgt werden soll.

Im Folgenden wird daher die Stützlinie des Wasserdruckes mit unendlich grofsem Krümmungshalbmesser am Auslauf als Verbindungslinie zweier gerader Gleisstrecken betrachtet.

Diese Linie der Gleichung $\varrho = \dfrac{\varrho_1}{\sqrt{1 - \dfrac{\sin^2 \frac{\omega}{2}}{\sin^2 \frac{\beta}{2}}}}$ hat die Eigenschaft, bei allen Winkelverdrehungen 2β der beiden geraden Strecken gegen einander, anwendbar zu bleiben. Textabb. 8 stellt einen Flachbogen dieser Linienart dar, Textabb. 7 den Rückkehrbogen für den Winkel $2\beta = \pi$. Für $\beta =$ rund 143^0 erhält man die sich gerade schliessende Schleife, wobei also beide Anfangsberührungspunkte genau im Überschneidungspunkte der beiden Gleise liegen. Jedoch wird man bei Anwendungen vorzugsweise den Flachbogen ins Auge zu fassen haben, indem das Mittelstück der ganzen Verbindungslinie bei sehr grofsen Winkeldrehungen der beiden geraden Strecken gegen einander als Kreisbogen und je ein Endstück als ein halber Flachbogen mit veränderlichem ϱ angeordnet werden kann.

Für die Bogenlinie mit veränderlichem ϱ gelten die Gleichungen (Textabb. 8a):

Abb. 8a.



$$\varrho = \frac{\varrho_1}{\sqrt{1 - \dfrac{\sin^2 \frac{\omega}{2}}{\sin^2 \frac{\beta}{2}}}}\,;\quad y = h\sqrt{1 - \frac{\sin^2 \frac{\omega}{2}}{\sin^2 \frac{\beta}{2}}}$$

$$dy = -\sin\omega \,.\, \varrho \,.\, d\omega.$$

$$y\,\varrho = h\,\varrho_1 = 4\,\varrho_1^2 \sin^2 \frac{\beta}{2} = \frac{h^2}{4 \sin^2 \frac{\beta}{2}}\,;\quad h = 4\,\varrho_1 \sin^2 \frac{\beta}{2}$$

$$ds = \varrho\, d\omega = \frac{\varrho_1\, d\omega}{\sqrt{1 - \frac{\sin^2 \frac{\omega}{2}}{\sin^2 \frac{\beta}{2}}}}$$

$$dx = \cos \omega\, \varrho\, d\omega = \frac{\varrho_1 \left(1 - 2 \sin^2 \frac{\omega}{2}\right) d\omega}{\sqrt{1 - \frac{\sin^2 \frac{\omega}{2}}{\sin^2 \frac{\beta}{2}}}}$$

Setzt man $\sin \frac{\omega}{2} = \sin \frac{\beta}{2} \sin \varphi;\ \varphi = \text{arc. sin} \left[\frac{\sin \frac{\omega}{2}}{\sin \frac{\beta}{2}}\right];$

$d\omega = \frac{2 \sin \frac{\beta}{2} \cos \varphi\, d\varphi}{\cos \frac{\omega}{2}};\ \cos \frac{\omega}{2} = \sqrt{1 - \sin^2 \frac{\beta}{2} \sin^2 \varphi}$, so wird erhalten für Bogenlänge s und die Entfernung x von C:

$$x = \varrho_1\, 2 \sin \frac{\beta}{2} \int_0^{\varphi} \frac{d\varphi \left(1 - 2 \sin^2 \frac{\beta}{2} \sin^2 \varphi\right)}{\sqrt{1 - \sin^2 \frac{\beta}{2} \sin^2 \varphi}};$$

$$s = \varrho_1\, 2 \sin \frac{\beta}{2} \int_0^{\varphi} \frac{d\varphi}{\sqrt{1 - \sin^2 \frac{\beta}{2} \sin^2 \varphi}}.$$

Entwickelt man $\left(1 - \sin^2 \frac{\beta}{2} . \sin^2 \varphi\right)^{-1/2}$ in eine Reihe, so wird erhalten

$$s = \varrho_1 . 2 . \sin \frac{\beta}{2} \Big[\varphi + \frac{1}{2} \sin^2 \frac{\beta}{2} \int_0^{\varphi} \sin^2 \varphi\, d\varphi + \frac{3}{8} \sin^4 \frac{\beta}{2} .$$
$$. \int_0^{\varphi} \sin^4 \varphi\, d\varphi + \frac{5}{16} \sin^6 \frac{\beta}{2} \int_0^{\varphi} \sin^6 \varphi\, d\varphi + \frac{35}{128} \sin^8 \frac{\beta}{2} \int_0^{\varphi} \sin^8 \varphi\, d\varphi \ldots\Big]$$

$$x = \varrho_1\, 2 \sin \frac{\beta}{2} \Big[\varphi - \frac{3}{4} \sin^2 \frac{\beta}{2} \int_0^{\varphi} \sin^2 \varphi\, d\varphi - \frac{5}{8} \sin^4 \frac{\beta}{2} .$$
$$. \int_0^{\varphi} \sin^4 \varphi\, d\varphi - \frac{7}{16} \sin^6 \frac{\beta}{2} \int_0^{\varphi} \sin^6 \varphi\, d\varphi - \frac{45}{128} \sin^8 \frac{\beta}{2} \int_0^{\varphi} \sin^8 \varphi\, d\varphi \ldots\Big]$$

Für $\varphi = \frac{\pi}{2}$ erhält man für die halbe Bogenlänge s_1 und die halbe Sehne l die Gleichungen:

$$s_1 = \varrho_1 \pi \sin \frac{\beta}{2} \Big\{1 + \frac{\sin^2 \frac{\beta}{2}}{4} + \frac{9}{64} \sin^4 \frac{\beta}{2} + \left(\frac{5}{16}\right)^2 \sin^6 \frac{\beta}{2} +$$
$$+ \left(\frac{5 . 7}{128}\right)^2 \sin^8 \frac{\beta}{2} + \left(\frac{7 . 9}{256}\right)^2 \sin^{10} \frac{\beta}{2} + \ldots\Big\}$$

$$l = \varrho_1 \pi \sin \frac{\beta}{2} \Big\{1 - \frac{3 \sin^2 \frac{\beta}{2}}{4} - \frac{15}{64} \sin^4 \frac{\beta}{2} - \frac{35}{256} \sin^6 \frac{\beta}{2} -$$
$$- \frac{7 . 9}{4 . 256} \sin^8 \frac{\beta}{2} - \frac{9 . 11}{16 . 256} \sin^{10} \frac{\beta}{2} - \ldots\Big\}$$

Für den Rückkehrbogen (Textabb. 7) ist $\sin^2 \frac{\beta}{2} = \frac{1}{2}$, für den flachen Bogen. $o < 2\beta < \frac{\pi}{2}$ ist $\sin^2 \frac{\beta}{2} < \frac{1}{7}$, die Reihen konvergieren alsdann rasch und man hat für flachere Bogen:

$$s_1 = \varrho_1 \pi \sin \frac{\beta}{2} \left|1 + \frac{\sin^2 \frac{\beta}{2}}{4}\right|;\ l = \varrho_1 \pi \sin \frac{\beta}{2} \left|1 - \frac{3 \sin^2 \frac{\beta}{2}}{4}\right|.$$

Hat man bei gegebenem Werte β und dem gegebenen Werte ϱ_1 des kleinsten Krümmungshalbmessers die Werte h und l genau bestimmt, so kann man zeichnerisch die Bogenlinie sehr bequem und sehr genau aus einzelnen Korbbögen darstellen. Anders liegt die Sache mit der Absteckung im Felde.

Ist der Winkel β klein genug, so kann man die Bogenlinie ohne Weiteres von der Sehne oder der Berührenden im höchsten Punkte abstecken nach der Gleichung:

$$y = h \cos\left(\frac{x}{l} \frac{\pi}{2}\right),\ \text{oder}\ (h - y_1) = h \cos\left(\frac{x}{l} \frac{\pi}{2}\right).$$

Diese Absteckung bleibt so lange genau, wie die Schlufsberührende $\pm \frac{dy}{d} = \frac{h}{l} \frac{\pi}{2}$ dieser Absteckung mit dem Zahlenwerte tg β zusammenfällt, was dann zutrifft, wenn tg β und sin β vertauschbare Zahlen bleiben.

Ist β ein grösserer Wert, dann wird man noch Zwischenpunkte festlegen, zweckmäfsig etwa den der Winkeldrehung γ_1, tg $\gamma_1 = \frac{h}{l}$, entsprechenden Berührungspunkt der zu der zweiten Sehne D C gleichgerichteten Berührungsgeraden genau ausrechnen, um eben die höchste Erhebung der Bogenlinie über diese Sehne richtig festzusetzen. Schliefslich kann man Neben- oder Zwischenpunkte von den die Linie umhüllenden Berührenden abstecken, wie beim Kreise der jeweiligen Krümmung entsprechend.

Bei kleiner Winkeldrehung β kann man die, immer auf die Sehnenmitte bezogenen Gleichungen des elastischen Bogens auch schreiben:

$$x \quad s = \varrho_1 \beta \text{ arc sin} \frac{\omega}{\beta} = \frac{2 l}{\pi} \text{ arc sin} \frac{\omega}{\beta};\ \varrho = \varrho_1 . \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{\omega}{\beta}\right)^2}};$$

$y = \varrho_1 \beta^2 \sqrt{1 - \left(\frac{\omega}{\beta}\right)^2} = h \sqrt{1 - \left(\frac{\omega}{\beta}\right)^2}$, die aus den ursprünglichen mathematischen Differentialgleichungen durch Vertauschung von $\cos \omega$ mit $1 - \frac{\omega^2}{2}$, $\cos \beta$ mit $1 - \frac{\beta^2}{2}$ entspringen, oder auch aus den entwickelten Gleichungen für $\sin \frac{\beta}{2} = \frac{\beta}{2}$ abgeleitet werden können.

Gleisverbindungen nicht nur von sehr kleiner, sondern auch von mäfsiger Winkeldrehung μ der beiden Geraden gegeneinander sollte man nach Meinung des Verfassers, wenn irgend tunlich, in einem Schwunge als elastischen Bogen legen, anstatt wie üblich solche Verbindungen von kleinem Winkel μ meist mit sehr reichlichem Kreishalbmesser R auszurüsten und es dann der Lokomotive zu überlassen, das Gleis nachträglich im Laufe der Zeit in die Stützlinie der Fliehkraft einzufahren. Wäre für eine solche Verbindungslinie der Kreishalbmesser R

rgesehen, der Halbmesser $\frac{2 R}{\pi}$ aber noch erlaubt, so würde ι elastischer Bogen mit ϱ_1 wenig $> \frac{2 R}{\pi}$ die Eigenschaft haben, h bei unerheblich grösserer Länge der Berührenden stets serordentlich wenig von der Kreislinie zu entfernen, indem de Linien sich zweimal überschneiden.

Wird eine Verbindung der Winkeldrehung $\mu = \alpha + 2\beta$ je einem elastischen Halbbogen C D am Ende und aus einem eisbogen $= \varrho_1 \alpha$ in der Mitte zusammengesetzt, so gilt für Entfernung E W des Punktes E der Textabb. 8 a vom Schnittikte W der beiden Geraden das Mafs:

$$E W = \left(1 - h \operatorname{cotg} \beta + \varrho_1 \operatorname{tang} \frac{\alpha}{2}\right) \frac{\cos \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\mu}{2}}.$$

h eine anderweite Mafsbeziehung für den Anschlufs eines isbogens ϱ_1 an einen elastischen Halbbogen der Gleichung

$$\varrho = \frac{\varrho_1}{\sqrt{1 - \frac{\sin^2 \frac{\omega}{2}}{\sin^2 \frac{\beta}{2}}}}$$

tabb. 8 a) erhält man, wenn man die Berührende $D T C_0$ im ıngspunkte (Textabb. 12), also die Gerade, von der abgegt wird, als Grundlinie wählt.

$m = l \sin \beta - \varrho_1 (1 - \cos \beta) - h \cos \beta$ ist der kleinste and der Kreislinie ϱ_1 von dieser Grundlinie, $R = \varrho_1 + m$ lso der Halbmesser des mit dem Kreise ϱ_1 gleichmittigen ses, der diese Grundlinie in seinem Berührungspunkte T hrt.

Ferner gelten die Gleichungen:

$$= \varrho_1 \sin \beta;\ c_0 = l \cos \beta + h \sin \beta;\ c_2 = (\varrho_1 - h) \sin \beta;$$
$$c_1 = l \cos \beta - (\varrho_1 - h) \sin \beta$$

$$d = l \sin \beta - h \cos \beta; \frac{\sin \gamma_1}{\sin \gamma_2} = \frac{h}{d}.$$

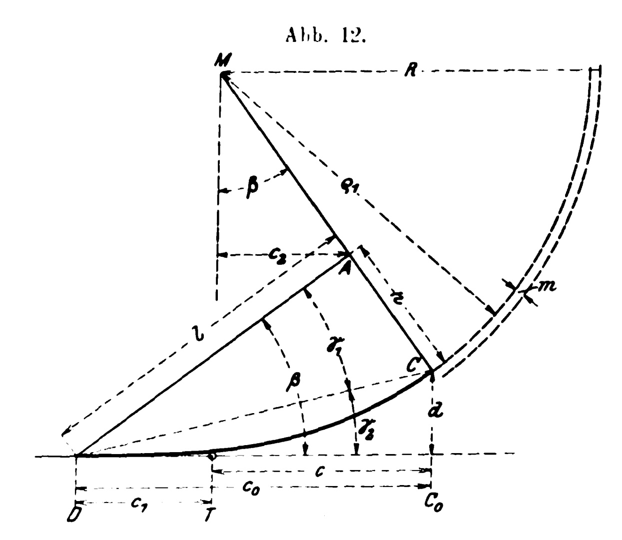
Nach diesen Mafsen, insbesondere nach c_1 und c kann man ngspunkt D und Endpunkt C_0 des elastischen Halbbogens len geraden Strecken festlegen, denn der Berührungst T des Kreises $R = \varrho_1 + m$ liegt für $\mu = \alpha + 2\beta$ in der nmten Entfernung $R \operatorname{tang} \frac{\mu}{2}$ vom Schnittpunkte der beiden len; diese Darstellung bleibt gültig für jeden Wert $\alpha \geq 0$. retisch kann die Überführung des Halbmessers $c = \infty$ in ndlichen Wert ϱ_1 auf einer beliebig kleinen Entwickelungse l bei verschwindendem Drehwinkel β vollzogen werden. chlich wird jedoch eine Grenze durch die Erwägung zt, dafs die Rampe der zugehörigen Überhöhung z der rn Schiene nicht zu steil ausfallen darf. Diese zum schen Bogen zugehörige Überhöhung $z = \frac{1}{\varrho}$ zeigt im te c keine Ecke oder Spitze sondern Abrundung, als mathesch ausgezeichneter Wert.

Indem unsere vorhandenen Eisenbahnlinien aus Geraden diese verbindenden Kreisbögen R zusammengesetzt sind, wird wesentlich zum Zwecke der Herabminderung des Verschiebungsmafses m die Entwickelungsstrecke l eines Übergangsbogens meist tunlichst klein, nach dem Zwange der für die Rampe der Überhöhung erforderlichen Länge zu wählen sein, und es erscheint für kleine Winkel β:

Der elastische Halbbogen als Übergangsbogen.

Für diesen gilt die für Textabb. 12 gegebene Mafsefeststellung.

Abb. 12.



Weil aber β klein ausfällt, so können die folgenden Rechnungsformulare zur Anwendung kommen:

$$m = \left(\frac{2\pi - 6}{\pi^2}\right) \frac{l^2}{\varrho_1} = 0{,}02869 \frac{l^2}{\varrho_1} = \frac{1}{34{,}9} \frac{l^2}{\varrho_1};$$

$$c_0 = l \left\{1 + \frac{4 - \pi}{2\pi} . \beta^2\right\} \quad l$$

$$c_1 = \frac{\pi - 2}{\pi} c_0,\ c = \frac{2}{\pi} c_0;\ \gamma_1 = \frac{2\beta}{\pi};\ \gamma_2 = \frac{\pi - 2}{\pi} . \beta;\ h = \frac{4}{\pi^2} \frac{l^2}{\varrho_1};$$

$$\beta = \frac{2}{\pi} \frac{l}{\varrho_1} = \sqrt{\frac{h}{\varrho_1}},$$

während der Bogen selbst nach der auf die Sehne bezogenen Gleichung $y = h \cos\left(\frac{x}{l} \frac{\pi}{2}\right)$ abgesteckt werden kann.

Die Anwendung dieser einfachen Rechnungsformeln ist an die Bedingung gebunden, dafs der Zahlenwert $\beta = \frac{2 l}{\pi \varrho_1}$ so bleibt, dafs der Wert $\frac{\beta^2}{2} = \frac{h}{2 \varrho_1}$ gegen 1 nicht in Betracht kommt. Unter dieser Voraussetzung geben die mathematischen Gleichungen der Stützlinie der Fliehkraft keine anderen Zahlenwerte, als die Rechnungsformeln.

Im Vergleich mit den entsprechenden Werten der Übergangslinie der Parabel: $y = \frac{x^3}{6 R l}$ teilt der Berührungspunkt T die Entwickelungstrecke l des elastischen Bogens im Verhältnisse $\pi - 2 : 2$, also nicht in zwei gleiche Teile.

Die Übergangslinie rückt und schmiegt sich näher an den Kreis heran, als bei der kubischen Parabel. Hierdurch entsteht der Vorteil, dafs bei gleichen Längen l für beide Linienarten beim elastischen Bogen eine geringere c_1 vor dem Berührungspunkte erforderlich ist, als bei der kubischen Parabel.

Der zweite Vorteil der Herabminderung des Mafses m der nötigen Einziehung des vorhandenen Halbmessers R auf nur nahezu zwei Drittel des für die kubische Parabel erforderlichen Mafses ist nach Meinung des Verfassers noch höher einzuschätzen.

In der frühern*) Abhandlung ist die Linie der Gleichung $y = \varrho_1 \operatorname{tg}^2 \beta \cos\left(\frac{x}{\varrho_1 \operatorname{tg} \beta}\right)$ die mit $y = h \cos\left(\frac{x}{l}\frac{\pi}{2}\right)$ gleichwertig ist, unter dem Namen der einfachen Kosinuslinie, allgemein auch für beliebige Werte β behandelt, indem der Verfasser damals die Bezeichnung dieser Kosinuslinie zur Stützlinie der Fliehkraft unbekannt war. Diese Kosinuslinie fällt, wie oben gezeigt, für kleine Werte β, aber nur für diese, zusammen mit der Stützlinie der Fliehkraft, also kann diese Kosinuslinie für hinreichend kleine Pfeilhöhen, aber nur für solche, als die für die Eisenbahn zweckmäfsige Bogenlinie mit veränderlichem Halbmesser bezeichnet werden, während für gröfsere Pfeilhöhen die oben entwickelte mathematische Form der Stützlinie der Fliehkraft zu wählen ist.

*) Organ 1899, S. 265.

2 B-Personenzug-Verbund-Lokomotive der oldenburgischen Staatseisenbahn mit Lentz-Ventilsteuerung, Dampftrockner und Anfahrvorrichtung der Bauart Ranafier.

Von **A. Buschbaum**, Regierungsbaumeister in Hannover.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 24 auf Tafel LXV.

(Schlufs von Seite 372.)

5. Betriebsergebnisse.

Hierzu Schaulinien Abb. 1 bis 24 auf Tafel LXV.

Die drei beschriebenen Lokomotiven haben während des lebhaften Sommerverkehres ständig Dienst verrichtet. Da die Direktion Oldenburg fünf Lokomotiven derselben Bauart ebenfalls mit Dampftrockner von Ranafier besitzt, die mit Flachschiebersteuerung und Anfahrvorrichtung von Lindner ausgerüstet sind, wurden diese mit den Ventilmaschinen in denselben Dienstplan eingestellt, um so einwandfreie Vergleichsunterlagen zu erhalten. Die Ventillokomotiven zeigten vom ersten Tage an den bereits 20 Monate im Betriebe befindlichen Schieberlokomotiven gegenüber eine erheblich gröfsere Leistungsfähigkeit, bedingt durch die günstigere Dampfverteilung und die in allen Kurbelstellungen vorhandenen hohen Anziehkräfte. Nachdem sich die Ventillokomotiven vollkommen eingelaufen haben, beträgt ihre Mehrleistung gegenüber den andern 2 B-Lokomotiven schätzungsweise 10 % bei gleichem Kohlen- und WasserVerbrauche. Einzelne schwer belastete Züge, bei denen vorher ohne Vorspann die Fahrzeit nicht mehr eingehalten werden konnte, werden nun von einer Ventillokomotive durchweg pünktlich befördert. Letztere werden auch auf der Strecke Oldenburg-Bremen und zurück mit mehreren Steigungen von 3,3 und 2 ‰ für D-Züge bis zu 34 Achsen und 350 t Zuggewicht verwendet. Sie erreichen mit dieser Last Geschwindigkeiten bis 68 km/St. Auf der Strecke Wilhelmshaven-Oldenburg mit mehreren Steigungen von 5 und 3,3 ‰ befördern sie Eilzüge und Personenzüge bis zu 48 Achsen und 430 t Zuggewicht mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 45 bis 55 km/St. Die gröfste Zugkraft beträgt in ersterm Falle bei der Widerstandsgleichung

$$2{,}4 + \frac{V^2}{1300} + \frac{1000}{m} \text{ berechnet } 3720 \text{ kg};$$

bei 60 km/St. Fahrgeschwindigkeit entsprechend einer Leistung von 824 PS. Der Kessel entwickelt folglich im Betriebe bis zu 6,8 PS. auf 1 qm innerer Heizfläche. In letzterm Falle ist die gröfste Zugkraft 4740 kg bei V = 45 km entsprechend einer Leistung von 790 PS. Mit leichteren Zügen wurden Geschwindigkeiten bis zu 90 km/St. erreicht.

Das leichte und sichere Anfahren der Lokomotiven wird besonders anerkannt. Selbst noch bei einem Zuggewichte von 520 t oder 58 Wagenachsen erfolgt das Anziehen auf ebener Strecke in allen Kurbelstellungen anstandslos. Es bedeutet dies falls kürzeste Fahrzeit eingehalten werden mufs, einen erheblichen Gewinn, während anderseits auch durch die vorgesehenen Luftsaugeventile von grofsem Querschnitte bei abgesperrtem Dampfe genügende Freiläufigkeit gewahrt bleibt. Hinsichtlich Anziehens und Auslaufens sind folglich die Ventillokomotiven gleichwertigen Zwillingslokomotiven mit Flachschiebersteuerung keinesfalls unterlegen.

Die Leistungs- und Verbrauchsziffern der beiden Lokomotivgattungen stellen sich für die Monate April bis Juli 1909 wie folgt (Zusammenstellung II Seite 392):

Die Ventillokomotiven ergaben also bereits im ersten Monate ihrer Indienststellung den Schieberlokomotiven gegenüber auf 100 Achskilometer bezogen einen Minderverbrauch von 5,3 kg oder 9,9 %. Im Durchschnitte betrug diese Kohlenersparnis 4,3 kg oder 8,6 %. Über den Wasserverbrauch wurden keine genauen Aufschreibungen geführt, die Wasserersparnis dürfte indes nach Erfahrungen in anderen Bezirken das 1,8 fache der Kohlenersparnis betragen, folglich im Durchschnitte schätzungsweise 15,5 %.

Die angegebenen Ziffern stellen indes lediglich Anfangswerte dar, die bei längerm Dauerbetriebe für die Ventillokomotiven günstiger ausfallen dürften. Auch hier konnte nämlich beobachtet werden, dafs im Gegensatze zur Schiebersteuerung bei Lentz-Ventilsteuerung die Schärfe der Dampfschläge, folglich auch die Güte der Dampfverteilung bei längerer Betriebsdauer zunimmt, da sich die Ventile immer dichter auf ihren Sitz einarbeiten.

Einige Dampfdruckschaulinien der Ventillokomotiven bei verschiedenen Füllungen und Geschwindigkeiten sind auf Taf. LXV wiedergegeben. Noch bei Fahrgeschwindigkeiten von 50 bis 60 km/St. zeigen die Schaubilder genügende Völligkeit und weichen nur unerheblich von den auf zeichnerischer Grundlage ermittelten Linien ab. Nach Ausmittelung des Inhaltes einer gröfseren Anzahl verschiedener Schaulinien wurden



Zusammenstellung II.

	Geleistete						
	Lokomotivkilometer vor			Achskilometer in			Kohlenverbrauch kg
	Schnellzügen	Personenzügen	Zügen bis zu 45 km/St. Grundgeschwindigkeit	Schnellzügen	Personenzügen	Zügen bis zu 45 km/St. Grundgeschwindigkeit	
I. Fünf 2 B-Schieberlokomotiven, im Betriebe seit Juni 1907.							
a) April 1909	2317	18736	—	38238	424952	—	248600
b) Mai „	3667	21896	124	63634	516880	4064	285840
c) Juni „ *)	—	—	—	—	—	—	—
d) Juli „	4992	17791	1767	122546	410342	6834	262000
II. Drei 2 B-Ventillokomotiven, im Betriebe seit April 1909.							
a) April 1909	657	4753	—	12050	112985	—	60480
b) Mai „	1910	10163	201	33188	255710	2300	129450
c) Juni „ *)	—	—	—	—	—	—	—
d) Juli „	3411	11201	1062	88713	275905	832	168680

Diese aus den Leistungsbüchern entnommenen Zahlen bedeuten umgerechnet:

	Geleistete		Kohlenverbrauch in kg	
	Lokomotivkilometer zusammen	Achskilometer zusammen	für 10 Lokomotivkilometer	für 100 Achskilometer
I. Fünf 2 B-Schieberlokomotiven.				
a) April 1909	21053	463190	118,1	53,7
b) Mai „	25687	584578	111,3	48.9
c) Juni „ *)	—	—	—	—
d) Juli „	24550	539722	106.7	48,5
Durchschnittlich . .	—	—	111,5	50,2
II. Drei 2 B-Ventillokomotiven.				
a) April 1909	5410	125035	111.8	48,4
b) Mai „	12274	291198	105,5	44,5
c) Juni „ *)	—	—	—	—
d) Juli „	15674	365450	107.6	46,2
Durchschnittlich . .	—	—	107,5	45,9

*) Im Juni 1909 mufsten die Ventillokomotiven mehrfach mit anderen Lokomotiven zusammen in denselben Dienstplan eingestellt werden und umgekehrt, sodafs in diesem Monate keine einwandfreien Verbrauchsziffern festgestellt werden konnten.

für die einzelnen Füllungen bei 12 at Kesselspannung nachstehende Mittelwerte der Kolbenzugkraft auf den Triebradumfang umgerechnet ermittelt:

Füllung im Hochdruck-Zylinder %	Kolben-Zugkraft in kg		
	Hochdruck	Niederdruck	Zusammen
20	2350	2260	4610
30	2980	2840	5820
40	3320	3130	6450
50	3760	3580	7340
60	4280	4050	8330

Bei 85 % Wirkungsgrad würden die tatsächlichen Zugkräfte betragen:

Füllung im Hochdruck-Zylinder %	Tatsächliche Zugkraft in kg		
	Hochdruck	Niederdruck	Zusammen
20	2000	1920	3920
30	2530	2420	4950
40	2830	2670	5500
50	3200	3050	6250
60	3620	3440	7060

Der Unterschied in den Leistungen des Hochdruck- und Niederdruck-Zylinders ist bei den vorwiegend gebrauchten Füllungen von 20 bis 40 % unerheblich, wodurch der ruhige Lauf dieser Lokomotivgattung seine Erklärung findet. Zur Er-

zielung stofsfreien Ganges war ferner bei dem Entwurfe ganz besonders auf Vermeidung hoher Zusammendrückung im Hochdruckzylinder Rücksicht genommen, die sich dort bei kleinen Füllungen leicht geltend macht. Zu diesem Zwecke wurde unbedenklich der schädliche Raum am Hochdruckzylinder reichlich grofs bemessen, da eine beträchtliche Verringerung der Zusammendrückung bei kleiner Füllung, ohne Verschlechterung der übrigen Steuerverhältnisse auf andere Weise nicht möglich war. Wie die Schaulinien der Texttafel LXV zeigen, bleiben bei allen im Betriebe gebrauchten Füllungen Überschleifungen vermieden.

Die Leerlaufschaulinien ergeben bei 58 km/St. und ausgelegter Steuerung auf der Hochdruckseite eine gröfste Zusammendrückung von 0,8 at, auf der Niederdruckseite von 1,1 at. Die Saugspannung beträgt in keinem Falle weniger als 0,7 at. Diese Spannungen sind zulässig.

Tafel LXV zeigt ferner noch die bei acht verschiedenen Kurbelstellungen aufgenommenen Anfahr-Dampfdrucklinien. In allen Fällen konnte die Anfahrvorrichtung nach höchstens zwei Triebradumdrehungen wieder abgestellt werden. Da folglich für das Anfahren tatsächlich eine Zeit von wenigen Sekunden genügt, mufs es als sehr unwirtschaftlich bezeichnet werden, wenn hierfür allein die Lokomotiven mit Wechselschiebern und verwickelten Vorrichtungen ausgerüstet werden, die während der ganzen Fahrt Veranlassung zu Dampfverlusten durch Drosselung, Abkühlung und Undichtigkeit geben. Auch hier gilt der Grundsatz, dafs die besten Ergebnisse durch die einfachsten Mittel erzielt werden.

Staatsbahnen in England?

Von **Wernekke**, Regierungsrat in Friedenau.

In einem Aufsatze «Die Aussichten eines Staatsbahnsystems in England«*) wundert sich G. Cohn darüber, dafs die englischen Sachverständigen beim Vergleiche ihrer Eisenbahnen mit denen anderer Länder so falsche Schlüsse ziehen und aus dem Auslande, wo es doch sowohl Staats-, als auch Privatbahnen, und daher genug Beweisgründe für und gegen die Vorzüge der einen und der andern Art gibt, so ungenügenden Vergleichstoff zur Beleuchtung dieser wichtigen Frage herbeiziehen. Doch liegt dies in der Natur des Engländers begründet. Er kennt nur das Einheimische, das Fremdländische ist für ihn so gut wie nicht vorhanden, und besonders im Eisenbahnwesen, wo die führende Rolle, die England im Anfange der Entwickelung dieses Verkehrsmittels gespielt hat, durchaus nicht unterschätzt werden soll, und wo die übrigen Völker den Engländern manche Lehre, Förderung und Anregung verdanken, sieht er das Ausland als eine zu vernachlässigende Gröfse an. Die anderen Völker haben das Eisenbahnwesen erst von den englischen Ingenieuren gelernt, wie könnte nun England irgend etwas Wissenswertes im Auslande finden? Bei dieser Veranlagung ist es schon als ein ungewöhnlicher Schritt anzusehen, dafs das englische Handelsministerium zur Erörterung der Frage der Verstaatlichung der englischen Eisenbahnen eine Zusammenstellung der Eisenbahnnetze der wichtigsten Länder der Erde hat bearbeiten lassen. Es ist unter diesen Umständen geradezu anerkennenswert, dafs ein Fachmann wie Acworth, dessen Ansichten Cohn in dem erwähnten Aufsatze bespricht, auf das Ausland überhaupt eingeht, wenn auch seine Darlegungen über nicht-englische Verhältnisse meist den Tatsachen zum mindesten nicht gerecht werden, ihnen teils sogar widersprechen; der Grund hierfür ist die erwähnte Abneigung der Engländer, vom Auslande Lehren anzunehmen, die übrigens grade im Eisenbahnwesen noch entschuldigt werden kann. Denn abgesehen davon, dafs England die Lehrmeisterin der anderen Völker war, wenn es auch mittlerweile von ihnen eingeholt, vielleicht auch überflügelt worden ist, berechtigte die Inselgestalt seines Vaterlandes den englischen Ingenieur zu einer gewissen Abgeschlossenheit. Es war vollständig ausgeschlossen, eine Verbindung mit dem Schienennetze anderer Staaten anzustreben, und deshalb durfte das englische Eisenbahnwesen sich so entwickeln, wie es für die inneren Verhältnisse seiner Heimat am passendsten schien, ohne irgend welche Rücksichten auf die anderen Völker zu nehmen, zu denen es Verkehrsbeziehungen unterhielt, mit denen es aber nur mittels der Schiffahrt in Verbindung treten konnte. Dafs grade im Eisenbahnwesen die Sonderverhältnisse jedes Landes eine mafsgebende Rolle spielen, dafs deren Einflufs gar nicht ausgeschaltet werden darf, und dafs man nicht ohne Weiteres Grundsätze für den Entwurf, den Bau und Betrieb von Eisenbahnen von einem Lande auf das andere übertragen darf, hat schon M. M. von Weber ausgesprochen. Nun hat tatsächlich England eine Anzahl Eigentümlichkeiten, die seinem Eisenbahnwesen ihren Stempel aufdrücken mufsten und ihm eine Sonderstellung gegenüber dem anderer Länder verliehen haben. Es sei hier nur an die schon erwähnte Insellage Englands erinnert, die dem Verkehre hauptsächlich den Weg nach der Küste anwies; auch hat sie zur Folge, dafs militärische Rücksichten bei der Ausgestaltung der Eisenbahnen so gut wie keine Rolle spielten, weil der Schwerpunkt aller zur gewaltsamen Durchführung der Politik dienenden Mafsnahmen zur See liegt, während die Staaten des europäischen Festlandes bei der Ausdehnung der Berührungslinien mit ihren oft feindlichen Nachbarn den Gesichtspunkt der Verwendbarkeit der Eisenbahnen für Heereszwecke nicht aus dem Auge lassen dürfen. Nicht minderen Einflufs auf die Gestaltung der Eisenbahnverhältnisse hatten aber die Sonderbedürfnisse des englischen Handels, der schon zur Zeit der Entstehung der Eisenbahnen ungewöhnlich hoch entwickelt war und der damals mehr Wert auf schnelle, als auf wohlfeile Beförderung seiner Güter legen mufste. Bei den oft gefährlichen Wendepunkten der seitdem vergangenen Zeit ist allerdings zu der Forderung grofser Geschwindigkeit wieder das Verlangen nach geringen Förderkosten hinzugetreten, jetzt wird billige und rasche Beförderung allenthalben angestrebt. Trotz dieser Eigenheiten Englands müfste aber der britische Eisenbahnfachmann die Verhältnisse des Auslandes kennen; er

*) Archiv für Eisenbahnwesen 1909, Heft 2.

könnte unter allen Umständen von ihnen lernen, er würde erkennen, welche Mafsnahmen für diese Verhältnisse, welche für jene richtig sind; er kann nur bei umfassender Kenntnis aller Grundlagen die richtige Entscheidung treffen, sei es in manchen Fällen auch nur, dafs er anzugeben vermöchte, wie die betreffende Aufgabe in seiner Heimat nicht gelöst werden soll.

Aufser den Ansichten von Acworth bespricht Cohn in seinem Aufsatze noch denjenigen von Gibb, ebenfalls einem bedeutenden, englischen Fachmanne, der im Gegensatze zu Acworth eher als ein, wenn auch schüchterner Befürworter der Staatsbahnen bezeichnet werden darf, wenn auch seine Befürwortung noch mit vielen Wenns und Abers verquickt ist. Viel einseitiger noch, als von diesen beiden wird die Frage der Eisenbahnverstaatlichung für England in der bekannten Zeitschrift »The Nineteenth Century and After« unter »The Nationalisation of Railways« besprochen. Der Verfasser, William Ben Edwards, ist ebenfalls ein Eisenbahnfachmann, der sich rühmt, das Staatsbahnnetz in der Kapkolonie zu kennen; andere Staatsbahnen kennt er anscheinend überhaupt nicht. Immerhin ist der Aufsatz ernsthaft zu nehmen, und dafür spricht auch die Haltung der Zeitschrift, in der er erschienen ist, wenn auch die meist mehr als konservativen Anschauungen, die sie vertritt und für die aufserdem »Chauvinismus« häufig nur eine milde Bezeichnung ist, manchmal Kopfschütteln erregen mag, zumal bei Leuten, die die Dinge von einem weniger einseitigen Standpunkte ansehen und die wissen, dafs es auch aufser England noch Völker gibt, die Bedeutendes geleistet haben. In diesem Sinne beteiligt sie sich auch lebhaft daran, die Furcht vor dem Einfalle der bösen Deutschen zu nähren, von dem zuweilen drei umfangreiche Aufsätze in einem Hefte handeln. Anderseits hat die Zeitschrift die nicht zu verkennende gute Seite, dafs sie auch der Ansicht ihrer Gegner ihre Seiten nicht verschliefst, und auch der Edwards'sche Aufsatz, der nachstehend besprochen werden soll, sieht die Frage der Eisenbahnverstaatlichung, wenigstens was die Beziehungen zu den davon betroffenen Arbeitern anlangt, von einem Standpunkte an, der wohl kaum noch als unparteiisch bezeichnet werden kann, sondern die Ansichten der Sozialdemokratie einseitig als mafsgebend anerkennt. Wenn es keine anderen Gründe gegen die Verstaatlichung gäbe, als sie Edwards, ein überzeugter Gegner der Staatsbahnen, anführt, so müfsten allerdings die Eisenbahnen so bald als möglich vom Staate übernommen werden.

Sehen wir uns die Edwards'schen Gründe einmal etwas näher an. Ihr Verfasser betrachtet die Verstaatlichung von drei Standpunkten, die er unter drei Überschriften bringt: das Parlament, die Eisenbahnbediensteten und die Allgemeinheit als Reisende und Handeltreibende.

An der Spitze einer Staatsbahnverwaltung müfste ein Eisenbahnminister stehen, der dem Unterhause gegenüber verantwortlich wäre. Das Parlament wäre dann befugt, wegen aller Einzelheiten der Eisenbahnen Fragen an ihn zu richten und eine Rechtfertigung von ihm zu verlangen. Besondere Schwierigkeiten würden sich nach Ansicht von Edwards bei der jetzigen Zusammensetzung des Parlaments aus den Lohn- und Arbeiter-Fragen ergeben. Über alle diese Angelegenheiten müfste der Minister bei Anfragen im Parlamente schleunigst Erkundigungen von den örtlich beteiligten Dienststellen einziehen und sie in der nächsten Sitzung beantworten. Wenn man davon ausgeht, dafs in England die Minister ihre Entlassung einreichen, wenn ein Gesetzentwurf der Regierung abgelehnt wird, müfste bei jeder noch so kleinen Zweigbahn, deren Bau die Regierung beantragt, das Parlament aber nicht genehmigt, ein Kabinetwechsel eintreten oder Neuwahlen vorgenommen werden. Die Bewerber um Sitze im Parlamente würden ihren Wählern Versprechungen über Versprechungen machen, dafs sie alle Eisenbahnwünsche ihres Wahlbezirkes erfüllen wollen, und Niemand würde gewählt werden, der sich gegenüber solchen Wünschen ablehnend verhielte, wären sie auch noch so unberechtigt. Die meisten Schwierigkeiten würde aber, wie gesagt, die Arbeiterfrage machen. Die Regierung würde dem Drängen nach höheren Löhnen und kürzerer Arbeitszeit nicht lange widerstehen können, und bei jeder Regelung dieser Frage würde nicht wie bisher ein einzelnes Netz, sondern das Gebiet der Vereinigten Königreiche in Betracht kommen. Die jetzigen Leiter der englischen Eisenbahnen haben ihren Auftrag von den Aktieninhabern, die der Staatsbahnen würden aber von den Wählern abhängig sein und keine freie Hand gegenüber deren Forderungen haben. Aber weifs Edwards denn nicht, dafs es in Deutschland, wo die Staatsbahnen wohl am höchsten entwickelt sind, auch Volksvertretungen und verantwortliche Minister gibt, dafs auch hier die Arbeiterfrage eine wichtige Rolle spielt? Wenn hier die angedeuteten Schwierigkeiten überwunden worden sind, wird sich wohl auch in England ein Ausweg finden lassen.

Mit der Arbeiterfrage und den damit im Zusammenhange stehenden Löhnen und Besoldungen wird der Übergang von der mehr staatsrechtlichen zu der wirtschaftlichen Seite der Staatsbahnfrage gemacht. Obgleich der Verfasser diese den Wirtschaftsfachleuten überlassen will, kann er doch nicht ganz darüber hinweggehen. Die englischen Eisenbahnen werfen jetzt etwa 3,5 %, also ebensoviel ab wie Staatspapiere, übrigens eine Verzinsung, die bei dem an sich niedrigern Zinsfufse in England günstiger beurteilt werden mufs, als wenn sich etwa bei uns ein Unternehmen nur in gleicher Höhe verzinste. Die Regierung müfste also den Besitzern von Eisenbahnpapieren dieses Einkommen weiter gewährleisten; dann würde aber kein Überschufs bleiben, um irgendwelche Verbesserungen gegenüber dem jetzigen Zustande vorzunehmen, insbesondere in bezug auf die Besoldungen. Es wird bezweifelt, ob die Leitung eines einheitlichen Netzes einfacher und billiger sein würde, als die des jetzigen zersplitterten, aber selbst wenn dies der Fall wäre, würden die Ruhegehälter der überflüssig werdenden Beamten den Gewinn wieder aufzehren, wobei Edwards vergifst, dafs dies nur vorübergehende Ausgaben sein würden. Da der Haushaltplan der Staatsbahnen der parlamentarischen Genehmigung bedürfte, so würden die Sitzungen der gesetzgebenden Körperschaften von Januar bis Dezember dauern. Jeder Geschäftszweig würde an die Regierung mit Bitten um Sondertarife und sonstige Erleichterungen für sein Verkehrsgebiet herantreten und sich für die Ablehnung seines Gesuches bei den nächsten Wahlen rächen. Alles in allem würde das

Parlament und mit ihm die Regierung wenig Gefallen an den Staatsbahnen finden. Aber haben alle diese Schwierigkeiten in anderen Ländern nicht auch vorgelegen? Manche Staaten, so das Königreich Sachsen, haben die Mehrzahl ihrer Eisenbahnen allerdings schon während und bald nach ihrem Baue übernehmen müssen, weil sich die Gesellschaften nicht länger halten konnten, aber Preufsen hat doch anderseits, abgesehen davon, dafs nun mittlerweile wieder eine geraume Frist vergangen ist, und die Verkehrsverhältnisse unterdessen fortgeschritten sind, seine Staatsbahnen in einem für die damalige Zeit hoch entwickelten Zustande übernommen, die Gläubiger der Gesellschaften befriedigt, Erhöhungen der Besoldungen und sonstige Verbesserungen aller Art, die nötig wurden, durchgeführt, und jetzt bilden die Eisenbahnen das Rückgrat seiner Staatswirtschaft. Sollten weiter Österreich und Frankreich, die Schweiz und Italien, bei ihren teils schon durchgeführten, teils noch in der Durchführung begriffenen Bestrebungen zur Verstaatlichung der Eisenbahnen die wirtschaftlichen Gesichtspunkte und die Verantwortung gegenüber dem Volke und seiner Vertretung so ganz aufser Acht gelassen haben?

Von den Beamten und Bediensteten der Eisenbahnen haben sich die Arbeiter durch ihre »Amalgamated Society of Railway Servants« schon wiederholt für die Verstaatlichung ausgesprochen. Sie gehen dabei hauptsächlich davon aus, dafs bei dem Wegfalle des Wettbewerbes zwischen Linien, die dieselben Endpunkte verbinden, ein Teil der Züge ausfallen wird. Wenn dann die so verminderte Arbeitslast auf alle jetzt im Eisenbahndienste beschäftigten Arbeiter verteilt wird, so erwarten sie eine erhebliche Erleichterung für den Einzelnen, gewifs eine sehr unsichere Hoffnung; denn keine Verwaltung würde sich wohl bei allem Wohlwollen für ihre Arbeiter besinnen, in einem solchen Falle auch die Arbeiterzahl entsprechend zu vermindern. Die Arbeitslosigkeit als Folge der Verstaatlichung der Eisenbahnen ist überhaupt das hauptsächlichste Schreckgespenst, das Edwards ins Feld führt; er erwartet, dafs die Übernahme der Eisenbahnen durch den Staat nur der erste Schritt auf einem Wege sein würde, bei dessen Fortsetzung dann auch die Bergwerke und die Schiffahrt verstaatlicht würden; dies entspricht, soweit hier bekannt, allerdings den Absichten der englischen Sozialdemokratie. Wegen der Schiffahrt mag er wohl Recht haben, wenigstens insoweit, als sie jetzt von den Eisenbahngesellschaften mit betrieben wird; sie ist bekanntlich ein sehr wichtiger Betriebszweig der gröfseren Gesellschaften. Noch weiter würde aber die jetzt schon vorhandene Arbeitslosigkeit vermehrt werden, wenn der Eisenbahn-Neubau eingeschränkt würde. Wenn jetzt manche Eisenbahnstrecken nur aus Wettbewerbsrücksichten gebaut werden, so würde dieser Grund nach der Verstaatlichung wegfallen, es wird geradezu befürchtet, dafs die durch die Einstellung der Bautätigkeit und durch Einschränkungen im Betriebe ihrer Tätigkeit beraubten Kräfte nur im Auslande Arbeit finden würden. Als Nachteil für die Arbeiter wird auch der Umstand hingestellt, dafs, wenn die Vergebung von Arbeitsgelegenheit in grofsem Umfange in der Hand des Staates liegt, ein Arbeiter, der sich an einer Stelle mifsliebig gemacht hat, im ganzen Lande keine Beschäftigung wieder finden würde. Auch die Frage der freien Fahrt wird angeschnitten; würden die Arbeiter in anderen Staatsbetrieben es zulassen, dafs die Eisenbahnbediensteten vor ihnen das Vorrecht hätten, die Eisenbahnen umsonst zu benutzen? Die einzige Bezugnahme auf deutsche Verhältnisse besteht in dem Hinweise, dafs die Regierung, wohl mit Recht, nach deutschem Muster die Eisenbahnen zur Unterbringung ausgedienter Soldaten benutzen würde, was den doppelten Vorteil hat, dafs eine solche Versorgung einerseits als Belohnung für treue Dienste in Heer und Flotte angesehen werden kann, anderseits der Eisenbahn zuverlässigen Nachwuchs für zahlreiche, verantwortungsvolle Stellen zuführt. Dafs Privatgesellschaften tüchtige Leute leichter aus untergeordneten Stellen in höhere aufrücken lassen können als der Staat, der die Berechtigung zum Einrücken in gewisse Stellen von Prüfungen abhängig machen mufs, mag zugegeben werden, ebenso dafs durch die Prüfungen manchem an sich tüchtigen Manne eine Laufbahn verschlossen bleibt, die ihm sonst offen gestanden hätte, wenn es nur auf Bewährung im Dienste ankäme. Endlich werden die Arbeiter noch darauf aufmerksam gemacht, dafs sie in ihren Pensionskassen eine Versorgung für ihr Alter, ihre Witwen und Waisen haben, und dafs es Schwierigkeiten haben würde, bei Auflösung der Eisenbahngesellschaften die dort aufgespeicherten Mittel an die Berechtigten zu verteilen. Hat aber der englische Fachmann nie davon gehört, dafs solche Fragen in anderen Ländern zur Zufriedenheit gelöst worden sind, dafs der Staat solche Kassen übernommen und sie weiter geführt hat? In anderen Ländern ist auch bei der Verstaatlichung von Gesellschaftsbetrieben keine allgemeine Arbeitslosigkeit eingetreten; wenn Vereinfachungen eingeführt wurden, so hat sich bisher noch stets Ersatz für die dadurch verursachte Verminderung der Arbeitsgelegenheit gefunden. Das grofsartigste Beispiel hierfür ist wohl der Ersatz von Menschenkraft durch die Maschine in allen Zweigen der Gütererzeugung, besonders aber im Verkehrswesen. Welche Befürchtungen hat man gehegt, als die Eisenbahnen aufkamen! Was sollte aus den zahlreichen Postkutschen, Frachtfuhrleuten, Pferden, den Gasthäusern und allem, was mit der damaligen Beförderung von Reisenden und Gütern zusammenhing, werden, als sie durch Einführung der Eisenbahnen überflüssig wurden? Sie alle haben reichlichen Ersatz in dem neuen Verkehrsgewerbe gefunden, das jetzt sowohl in seinen eigentlichen Hauptbetrieben, als auch in den mit ihnen in besserem oder engerem Zusammenhange stehenden Nebenzweigen ungleich viel mehr Kräfte braucht als seine Vorgänger.

Nicht weniger schlecht werden die Aussichten für die Beamten hingestellt; schon allein die Auflösung des »Clearing House«, wo die gegenseitigen Abrechnungen der Gesellschaften vorgenommen werden, werde viele Beamte brotlos machen; was solle aus all den Direktoren der kleinen Gesellschaften werden, die doch unmöglich mit denen der grofsen Unternehmungen in eine Linie gestellt werden könnten? Dafs die letzteren in den Staatsdienst übernommen werden würden, wird nicht bezweifelt, dafs aber auch für die übrigen Übergänge zu finden sein würden, die allen gerecht würden, wird nicht er-

kannt oder wenigstens nicht erwähnt. Auch von der Zusammenfassung der getrennten Endbahnhöfe der einzelnen Gesellschaften in grofsen Städten wird für die Beamten ein schädlicher Einflufs erwartet. Dafs der Staat seine Beamten weniger reichlich bezahlt als eine Gesellschaft, mag wohl richtig sein, aber andrerseits würde die Übernahme in den Staatsdienst den Beamten auch manche Vorteile bringen; in Deutschland besonders sind die kleinen Beamtenstellen aufserordentlich gesucht.

Im Postdienste sind bekanntlich in England mehr weibliche Kräfte beschäftigt, als bei uns; Edwards fürchtet nun, dafs die Regierung auch bei der Eisenbahn Frauen für den Schalterdienst anstellen würde; wohin das bei der jetzt in England herrschenden Bewegung für das Frauenwahlrecht und die sonstigen Rechte des weiblichen Geschlechtes noch führen könne, vermag er nicht abzusehen. Dem Reisenden kann es aber gleichgültig sein, ob er am Schalter von Männern oder Frauen bedient wird; der Mann mufs sich heutzutage überhaupt mit dem Wettbewerbe des weiblichen Geschlechtes auf fast allen bisher von ihm allein beherrschten Gebieten abfinden.

Was würde nun endlich die Allgemeinheit, was würden insbesondere die Reisenden und alle, die gewerbsmäfsig Güter verfrachten, von der Verstaatlichung der Eisenbahnen erwarten können? Zunächst würden die Steuerzahler die Verzinsung des Riesenbetrages, den der Ankauf der Eisenbahnen erfordern würde, auch für den Fall auf sich nehmen müssen, dafs die Einnahmen der Eisenbahnen hierzu nicht ausreichen. Denn die Ansicht der englischen Sozialdemokratie, dafs die Aktienbesitzer nun lange genug ein reichliches Einkommen aus ihren in den Eisenbahnen angelegten Mitteln bezogen haben, und dafs der Staat nunmehr ohne Vergütung von den Bahnen Besitz ergreifen solle, wird sich wohl kaum allgemeine Anerkennung verschaffen können, schon aus dem Grunde nicht, weil hierdurch nicht nur diejenigen geschädigt würden, die die Aktien schon lange besitzen, sondern auch solche, die sie erst kürzlich erworben haben, insbesondere aber auch die vielen öffentlichen Anstalten und Unmündigen, deren Geld mündelsicher in den Eisenbahnen angelegt ist.

Ob die Staatseisenbahnverwaltung Ersparnisse im Betriebe machen kann, erscheint zweifelhaft. Wenn jetzt auch beispielsweise zwischen London und Leeds drei Linien zur Verfügung stehen, von denen zwei zur Bewältigung des Durchgangsverkehres ausreichen, so ist es doch ausgeschlossen, dafs die dritte eingezogen wird, schon aus dem Grunde, weil sie einen anderen Landesteil durchschneidet, und der nicht zu unterschätzende Ortsverkehr von den zwei anderen nicht versorgt werden kann. Wo aber mehrere durchgehende Verbindungen mehr leisten können, als der Verkehr erfordert und als die Einnahmen tragen können, sind die Eisenbahnen jetzt schon bemüht, durch Übereinkommen ihren Betrieb so zu regeln, dafs überflüssiger Wettbewerb ausgeschlossen wird und der Zugverkehr der einen Gesellschaft den der anderen ergänzt. Wenn also solche Vereinfachungen jetzt möglich sind, so werden sie es erst recht, wenn alle Linien in der Hand des Staates vereinigt sind. Dafs die Leiter der englischen Eisenbahnen gute Rechner sind, wird nicht geleugnet werden können, und sie würden die erwähnten Betriebsverträge nicht schliefsen, wenn sie sich nicht einen wirtschaftlichen Erfolg davon versprächen. Die von vielen gehegte Furcht vor einer Schädigung der Allgemeinheit durch die Betriebsvereinfachungen ist unbegründet; in England ist die öffentliche Meinung, die sowohl bei dem jetzigen, als auch bei einem etwaigen Staatsbahn-Betriebe das Parlament und die Presse für sich in Bewegung setzen würde, viel zu mächtig, als dafs sie das Unterbleiben wirklich schädlicher verkehrsfeindlicher Mafsnahmen nicht erzwingen könnte. Ebenso steht es mit den befürchteten Erhöhungen der Tarife; so lange sie berechtigt sind, werden sie sowohl von Staats-, als auch von Privatbahnen erzwungen werden; gehen sie aber über diese Grenze hinaus, so wird weder die eine noch die andere Verwaltung die Genehmigung der gesetzgebenden Körperschaften finden, hinter denen doch die öffentliche Meinung steht.

Dafs bei Unfällen die Untersuchung, die bei Staatsbahnen von Staatsbeamten gegen Staatsbeamte geführt werden würde, zu Anständen Anlafs geben könnte, glaubt Edwards wohl selbst nicht, obgleich er es behauptet, er würde damit wenigstens den englischen Beamten ein sehr schlechtes Zeugnis ausstellen. Er braucht sich ja auch nur auf dem europäischen Festlande umzusehen, um zu erkennen, dafs in dieser Beziehung keine Bedenken zu bestehen brauchen. Dafs die Haftung für Schäden bei Staatsbahnen anders geregelt werden würde, als bei den jetzigen Gesellschaften, glaubt der Verfasser wohl auch nicht ernstlich, und wenn es den letzteren möglich gewesen ist, die Mittel hierfür aufzubringen, so wird es der Staatsbahn wohl auch gelingen, ohne dafs gemäfs einer immer wiederkehrenden Drohung der Steuerzahler die Mittel aufbringen müfste.

Selbst wenn bei einer Vereinfachung des Eisenbahnwesens der Werkstättendienst eingeschränkt werden könnte, so braucht deshalb noch nicht besorgt zu werden, dafs Städte, wie Crewe, Swindon und ähnliche, die Gründungen der Eisenbahngesellschaften sind, zurückgehen würden. Wenn auch jetzt ihre Bevölkerung nur aus Eisenbahnbeamten und den die Verpflegung besorgenden Geschäftsleuten besteht, so würden doch auch diese grofsen Mittelpunkte der Eisenbahnen unter allen Umständen nach wie vor weiter bestehen müssen.

Der Wettbewerb im Nahverkehre zwischen den Strafsenbahnen, die sich meist im Besitze der Städte oder von Gemeindeverbänden befinden, und den Eisenbahnen ist auch kein Grund gegen die Verstaatlichung der letzteren; denn solcher Wettbewerb kommt auch an anderen Stellen vor und mufs von beiden Teilen ertragen werden. Auch hier kann das neueste Bestreben des Wettbewerbes, sich nicht gegenseitig zu bekämpfen, sondern zu unterstützen, nur gute Folgen haben, und sollten zwei öffentliche Körperschaften nicht besser in der Lage sein, die Widersprüche ihrer Vorteilsvertretung zu beseitigen, als Gesellschaften?

Wenn die Gegner der Privatbahnen anführen, dafs sich das Staatsbahnsystem in anderen Ländern bewährt, so geht Edwards nach englischer Sitte ganz kurz über diesen Einwand hinweg: das würde für England nicht zutreffen! Natürlich liegen die Verhältnisse in jedem Lande anders; wenn also auch die Übertragung von einem Lande auf das andere nicht

ohne Weiteres möglich ist, so kann eine Anpassung doch wohl stattfinden.

Privatbahnen werden selbstverständlich im allgemeinen nach einzelwirtschaftlichen Grundsätzen, also derart betrieben, dafs die Eisenbahngesellschaften den gröfsten Nutzen davon haben, dafs also vor allem ihre Aktieninhaber eine hohe Verzinsung, dann aber auch die Beamten und Arbeiter hohe Besoldungen und Löhne beziehen, eine Staatsbahn sollte aber nach gemeinwirtschaftlichen Grundsätzen, also derart betrieben werden, dafs die Allgemeinheit die gröfsten Vorteile davon hat, dafs also die Summe der Vorteile, die Handel und Gewerbe aus niedrigen Tarifsätzen und die der Staatshaushalt aus hohen Überschüssen erzielen, einen Höchstwert erreichen. Vom Standpunkte des allgemeinen Wohles scheint aber doch die letztere Betriebsart die richtige zu sein, und wenn ein Eisenbahnnetz den Umfang des englischen im heutigen Zustande erreicht hat, dann verwischen sich die Grenzen zwischen einzel- und gemeinwirtschaftlichen Grundsätzen. Würden die englischen Eisenbahngesellschaften stark von der letzteren Wirtschaftsart abweichen, so wäre das doch ein geradezu zwingender Grund zur Verstaatlichung, denn keine Regierung dürfte dulden, dafs das Verkehrsvorrecht, das die Eisenbahnen in England nun einmal besitzen, von ihnen zum Schaden der Allgemeinheit ausgeübt und lediglich zur Bereicherung der Aktieninhaber benutzt würde. Ganz so, wie die Engländer in dieser Beziehung den Gegensatz zwischen Privat- und Staatsbahnen hinzustellen suchen, liegen aber die Verhältnisse nicht; ein grofses gewerbliches Unternehmen kann unter gesunden Verhältnissen nur dann am vorteilhaftesten für sich selbst arbeiten, wenn es den Kreisen, die seine Dienste in Anspruch nehmen, die gröfstmöglichen Vorteile bietet. Nur dann werden diese das Unternehmen voll ausnutzen und so dazu beitragen, dafs seine Einrichtungen den gröfsten Nutzen bringen; so gehen der Vorteil des Unternehmers und derjenige der Allgemeinheit Hand in Hand. Dies trifft besonders zu für die englischen Eisenbahnen. Bei dem hochentwickelten Grofsgewerbe und dem starken Handelsverkehre, insbesondere aber bei dem lebhaften Wettbewerbe der einzelnen Gesellschaften unter einander kann eine Gesellschaft nur dann die gröfsten Überschüsse erzielen, wenn sie auch der reisenden und Güter verfrachtenden Bevölkerung Entgegenkommen in bezug auf billige Tarife und schnelle, pünktliche Beförderung zeigt. Täte sie das nicht, so würden sich ihre Einnahmen bald vermindern, und dies würde wieder zur Folge haben, dafs sie ihre Leistungen herabsetzen müfste. Wenn nun auch der Wettbewerb beim Staatsbetriebe wegfiele, so würden doch die Verhältnisse in Bezug auf Einnahmen und Leistung bis zu gewissem Grade unverändert bleiben. Nur bei hoher Leistungsfähigkeit würden die Verkehrsgelegenheiten vorteilhaft ausgenutzt werden können, nur dann würden sie hohe Überschüsse bringen. Von diesem Gesichtspunkte aus sind auch die Befürchtungen hinfällig, die, wie schon erwähnt, an die Ringbildungen der Eisenbahnen geknüpft werden. Durch sie wird der ungesunde Wettbewerb beseitigt, die erhöhten Kosten eines solchen Wettbewerbes mufste aber die Allgemeinheit mittelbar tragen. Wird er beseitigt, so kommen die Ersparnisse in erster Linie den Eisenbahngesellschaften, mittelbar aber der Allgemeinheit zu gute. Denn je besser die Eisenbahnen wirtschaftlich arbeiten, desto mehr können sie den Anforderungen des Verkehres entgegenkommen. Wollten sie sich aber auf den Standpunkt stellen: Wir haben keinen Wettbewerb mehr und brauchen deshalb nur den Verkehr zu pflegen, der uns angenehm ist, gleichviel ob dies dem allgemeinen Wohle entspricht, so würden sie bald üble Folgen für ihre Einkünfte sehen. Bis jetzt hat sich noch stets die Wahrheit bewährt, dafs Verkehrsmöglichkeiten Verkehr erzeugen. Bei billigen Tarifen wird viel mehr gereist und versandt, als bei hohen; für die Eisenbahnen sind daher bei Vermeidung der Unterschreitung der Selbstkosten niedrige Tarife vorteilhaft.

Die Verstaatlichung der englischen Eisenbahnen dürfte ein Ziel sein, das kaum erreicht werden wird. Der Engländer ist in vielen Beziehungen selbständiger als andere Völker, er verlangt nicht bei jeder Gelegenheit das Einschreiten des Staates, ja, er würde sich in vielen Fällen dadurch sogar bedrückt fühlen. Die englischen Eisenbahnen verdanken ihr Entstehen und ihre Blüte dem Unternehmungsgeiste einzelner; dieser wird nach der Überzeugung der Engländer auch Mittel und Wege finden, die Eisenbahnen auf der Höhe zu erhalten, die Handel, Gewerbe und der Reiseverkehr von ihnen verlangen müssen. Kann dieses Ziel nur durch Zusammenwirken der Eisenbahnen erreicht werden, so mufs dafür gesorgt werden, dafs sich die einzelnen Unternehmungen nicht mehr bekämpfen, sondern unterstützen.

Merkwürdigerweise wird der grofse Vorteil, den eine einheitliche Verwaltung für die Benutzer der Eisenbahnen bietet, dafs nämlich auf allen Strecken dieselben Beförderungsbedingungen gelten, in den englischen Erörterungen gar nicht erwähnt. Es ist für den Kaufmann von grofsem Vorteil, wenn er weifs, dafs er bei Empfang und Versand seiner Güter stets mit denselben Vorschriften zu rechnen hat. Solche einheitliche Verhältnisse lassen sich zwar auch ohne Verstaatlichung der Eisenbahnen erreichen, aber sie dürften einen Grund für möglichst weitgehende Vereinbarungen unter den Gesellschaften bilden, die von diesem Gesichtspunkte aus eher Vorteile als die in England so gefürchteten Nachteile bringen dürften. Hierzu sind die Anfänge schon gemacht, und es ist wohl kaum zu erwarten, dafs hier ein Stillstand eintreten wird. Das Bedürfnis wird zu weiteren Schritten zur Vereinheitlichung des Eisenbahnwesens auf dem Wege des Betriebsvertrages zwingen.

Sollte aber erkannt werden, dafs die einzige Rettung aus vielleicht unhaltbar gewordenen Verhältnissen, in die die Eisenbahngesellschaften durch weiteres Zurückgehen ihrer Überschüsse geraten könnten, die Übernahme der Eisenbahnen durch den Staat sein sollte, so ist den Engländern wohl zuzutrauen, dafs sie alle entgegenstehenden Schwierigkeiten überwinden, und einen Weg zur Lösung der schwierigen Aufgabe finden werden, ohne sich von Einwänden, wie die vorstehend erörterten, beirren zu lassen. Wenn auch nicht zu verkennen ist, dafs die englische Verwaltung in vielen Dingen schwerfälliger ist als die anderer Länder, und dafs die sonst angestrebte Vereinfachung bei der zäh am Hergebrachten festhaltenden Eigenart Englands weit gröfsere Schwierigkeiten machen wird, so haben

doch die englischen Beamten auf manchen Gebieten auch schöpferischen Geist gezeigt. Auch die Rechtspflege haben die Engländer einfach und erfolgreich auszugestalten verstanden, so dafs sie heute gern als Vorbild für Neuordnungen der Rechtspflege in anderen Ländern hingestellt wird. Alles dies läfst wohl den Schlufs zu, dafs England auch für die Verstaatlichung der Eisenbahnen die rechte Form finden würde. Wenn das auch noch in weiter Ferne liegt, so ist doch der Umstand, dafs die Folgen dieser Mafsnahme in der englischen Presse so lebhaft erörtert werden, und dafs auch das Handelsamt Unterlagen zur Beantwortung dieser Frage sammelt, ein Zeichen, dafs die Beantwortung dieser Frage noch nicht feststeht. Wir hören vorläufig noch überwiegend Stimmen für Erhaltung des jetzigen Zustandes; aber die stellenweise auftretende Gereiztheit der Verteidiger berechtigt zu der Vermutung, dafs auch sie sich den Gründen für die Übernahme der Eisenbahnen durch den Staat nicht ganz verschliefsen können. Dafs heute eine Störung im Beharrungszustande der englischen Eisenbahnen eingetreten ist, scheint zweifellos; wie die dabei auftretenden Fragen gelöst werden, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Die meisten Sachkundigen werden aus guten Gründen vermeiden, jetzt ihre Ansichten offen auszusprechen. Wie aber auch die Entscheidung fällt, jedenfalls wird sowohl die staatliche, als auch die volkswirtschaftliche Seite der Lösung dieser Aufgabe der Mitwelt, besonders aber dem Eisenbahnfachmanne manchen wissenswerten Aufschlufs bringen.

Diese Darlegungen erheben nicht den Anspruch, diese Frage in erschöpfender oder mafsgebender Weise zu behandeln, dazu ist die Beantwortung zu schwierig und die Möglichkeit der Betrachtung von verschiedenen Seiten zu grofs. Sie sollen nur die Gedanken zusammenfassen, die dem Verfasser bei Verfolgung der die Verstaatlichung der Eisenbahnen behandelnden Schriften, besonders in englischen eisenbahntechnischen Zeitschriften entgegengetreten sind, und haben ihre Aufgabe erfüllt, wenn sie dazu anregen, diese wichtige und bedeutungsvolle Frage im Auge zu behalten.

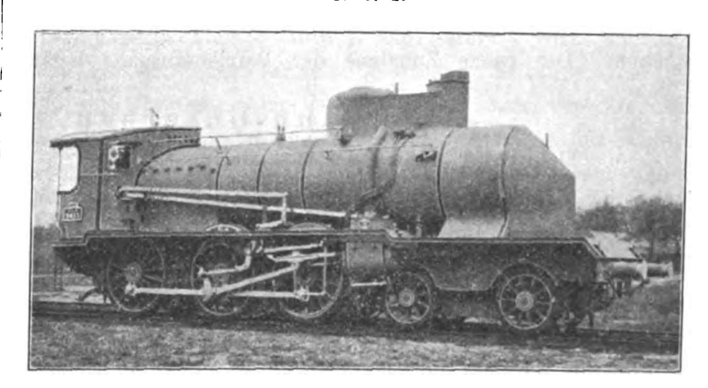
7000. Lokomotive der Lokomotivbauanstalt Borsig.

Die Lokomotivbauanstalt A. Borsig, Berlin-Tegel, die älteste Deutschlands, hat am 22. Juni 1909 die 7000. in ihren Werkstätten gebaute Lokomotive abgeliefert. Der Zufall hat es gefügt, dafs diese zugleich die 100. Lokomotive war, die von dem Werke für französische Besteller geliefert worden ist. Die Lokomotive ist eine vierzylindrige 2 C-Schnellzug-Verbund-Lokomotive und hat folgende Abmessungen:

Zylinderdurchmesser	Hochdruck d	340 mm
	Niderdruck d_1	540 »
Kolbenhub h für Hoch- und Niederdruck		650 »
Triebraddurchmesser D		1660 »
Laufraddurchmesser		1000 »
Fester Achsstand		3930 »
Ganzer Achsstand		7885 »
Länge		11380 »
Kesseldurchmesser		1500 »
Heizfläche H		189,50 qm
Rostfläche R		2,48 »
Dampfüberdruck p		15 at
Leergewicht		57,5 t
Dienstgewicht G		62,6 »
Triebachsgewicht G_1		44,5 »
Zugkraft $Z = 2 . 0{,}45 p \frac{d^2 h}{D} = \frac{0{,}9 . 15 . 34^2 . 65}{166}$		6100 kg
Verhältnis H : R		76,3 »
» Z : H		32,2 kg/qm
» Z : G_1		137 kg/t

Die Lokomotive wurde von der Paris-Lyon-Mittelmeer-Gesellschaft in Auftrag gegeben und ist für Algerien bestimmt. Die Tatsache, dafs die Ausfuhr von Lokomotiven des Werkes nach allen Staaten des europäischen und überseeischen Auslandes stetig zunimmt, ist ein Beweis für die Beliebtheit, der sich die Lokomotiven des Werkes A. Borsig erfreuen.

Abb. 1.



Die 5000. Lokomotive wurde im Jahre 1902 fertig gestellt, ihr folgte die 6000. im November 1906, bis zur Ablieferung der 7000. ist nur ein Zeitraum von 30 Monaten verflossen. Ende Juli 1909 ist die 7400. Lokomotive in Auftrag gegeben.

Das Äufsere der Lokomotive ist in Textabb. 1 dargestellt.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Die südaustralischen Eisenbahnen.

(Engineering 1909. April, S 532.)

Die südaustralischen Eisenbahnen haben bezüglich ihrer Betriebsergebnisse in der letzten Zeit wesentliche Fortschritte gemacht. Für das Jahr 1907—1908 ergab sich nach Verzinsung der Anlagekosten ein Überschufs von 5661010 *M*. Das ganze Einkommen belief sich auf 35573921 *M*, eine Zunahme von ungefähr 10,53 % gegen das vorhergehende Jahr. Die Anlagekosten betragen jetzt für das ganze Staatsbahnnetz 284173843 *M*, der Reingewinn nach Abzug der

Zinsen von $3\,^3/_4\,^0/_0$ ist also nicht grofs. Gegenwärtig bedeutet das Betriebsergebnis der Bahnen seit ihrer Eröffnung einen Verlust von 23979181 *M* für den Staat.

Der Gewinn, das heifst der Überschufs des ganzen Einkommens über die Ausgabe beträgt für das Jahr 1907/8 $5{,}57\,^0/_0$ der Anlagekosten, für das Jahr 1906/7 $5{,}16\,^0/_0$. Die Zunahme der Anlagekosten betrug während des Jahres 3786374 *M*. Diese Ausgabe entstand hauptsächlich durch die Vollendung der 6,8 km langen Largs-Aufsenhafen-Bahn von 1600 mm Spur, den Bau der 67,4 km langen Port-Lincoln-Cummings-Bahn von 1067 mm Spur, den zweigleitigen Ausbau anderer Strecken und die Ausgabe für Betriebsmittel.

Die gröfste Zunahme an Einnahme für das Jahr 1907/8 entfiel auf den Reisenden-Verkehr II. Klasse, den Bergwerks- und den Vieh-Verkehr. Der Bergwerks-Verkehr belief sich auf 1164707 t, die Zunahme an Einnahme betrug $19{,}2\,^0/_0$, an Menge fast $15\,^0/_0$. Die ganze Menge zeigt eine Zunahme von über $10\,^0/_0$ gegen das vorhergehende Jahr. Die durchschnittliche Güter- und Vieh-Beförderung betrug für das Jahr 1907/8 197,39 tkm gegen 191,97 tkm im vorhergehenden Jahre. Das Bahnnetz hat jetzt eine ganze für den Verkehr offene Länge von 3024 km. Die Einnahmen betragen daher 11883 *M*/km, eine Zunahme von 863 *M*/km gegen das vorhergehende Jahr. Bei 8062788 Zugkilometern gegen 6975097 im Jahre 1906/7 sind die Einnahmen für das Zugkilometer etwas geringer geworden, nämlich 4,40 *M* gegen 4,61 *M*.

Die Ausgabe zeigte überall eine beträchtliche Zunahme, $14{,}3\,^0/_0$ bei der Bahnunterhaltung, ungefähr $9{,}2\,^0/_0$ bei der Lokomotiv-Abteilung und ungefähr $13{,}3\,^0/_0$ bei den Verkehrsausgaben. Die ganze Zunahme der Betriebsausgabe beläuft sich auf 2074156 *M*, die ganze Ausgabe von 19807498 *M* enthält 4188456 *M* als aufserordentliche Ausgabe, von der über 1600000 *M* auf Abschreibung für untauglich erklärte Vorräte und Betriebsmittel entfallen. Die ganzen Ausgaben betrugen 6614 *M*/km und 2,45 *M*/Zugkm, gegen 6068 *M*/km und 2,55 *M*/Zugkm im Jahre 1906/7. Einschliefslich der Rückzahlungen ist die Zunahme der Ausgabe geringer als die Zunahme der Zugkilometer. Die Zunahme der Ausgabe für Bahnunterhaltung ist grofs wegen aufserordentlicher Ausgaben für den Umbau von Bahnen für schwerern Verkehr. Die Zunahme der Lokomotiv-Ausgaben ist kleiner, als die Zunahme der Zugkilometer, die dahen bezüglich der Triebkraft sparsam gefahren worden sind. Die Zunahme der Verkehrsausgabe ist nicht so befriedigend. Für geringern Gewinn wurde ein gröfserer Dienst geleistet, die reinen Einnahmen sind von 2,07 *M*/Zugkm im Jahre 1906/7 auf 1,95 *M*/Zugkm 1907/8 gefallen, die Betriebsausgaben betragen $55{,}68\,^0/_0$ des Einkommens im letzten, $55{,}10\,^0/_0$ im vorhergehenden Jahre.

Die Palmerstone-Pine-Creek-Bahn im nördlichen Gebiete, über deren Abtretung der Staat mit der Landesverwaltung unterhandelt, zeigt eine geringe Zunahme in Einnahme und Ausgabe. Diese ungünstige, 233 km lange Bahn hat jetzt ein ganzes Einkommen von 295459 *M* gegen eine Ausgabe von 287246 *M*. Die Anlage dieser Bahn kostete über 24,1 Millionen *M*, der Gewinn von 8213 *M* ist also verschwindend klein. Die reinen Einnahmen sind 6129 *M* geringer, als 1907, da die Zunahme der Ausgabe 1908 bedeutend gröfser ist, als die der Einnahmen. Im Ganzen stehen jetzt 20146105 *M* auf der Verlustseite der Rechnung. B—s.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Elektrischer Ausbau des St.-Clair-Tunnels.

(Engineering Record 1908, Band 58, November, S. 539. Mit Abb.)

Der St. Clair-Tunnel, der den West-Teil der Grand-Trunk-Bahn bei Port-Huron, Michigan, mit dem Ost-Teile bei Sarnia, Ontario, verbindet, wird seit dem 17. Mai 1908 elektrisch betrieben. Die Länge des Tunnels beträgt fast 1840 m. Der Voreinschnitt auf der Port-Huron-Seite ist etwas über 760 m, der auf der Sarnia-Seite fast 1000 m lang, so dafs die ganze Entfernung zwischen dem amerikanischen und dem kanadischen Höchstpunkte der Neigungen 3600 m beträgt. Die Neigung in den Voreinschnitten und auf den geneigten Strecken des Tunnels beträgt $2\,^0/_0$, während der flache, ungefähr 520 m lange mittlere Teil ein nach Osten gerichtetes Gefälle von $0{,}1\,^0/_0$ hat. Im Tunnel liegt nur ein Gleis, in beiden Voreinschnitten zwei. Die zur Abwickelung des Güter- und Reisenden-Verkehres erforderlichen Gleise sind in den Bahnhöfen von Port-Huron und Sarnia vorgesehen.

Der St.-Clair-Tunnel wird als ein unabhängiger Teil der Bahn betrieben, indem die Züge zwischen den Bahnhöfen Port-Huron und Sarnia durch die Tunnel-Lokomotiven befördert werden. Für diesen Betrieb sind drei elektrische Westinghouse-Lokomotiven vorgesehen. Jede besteht aus zwei Einzellokomotiven auf je drei Achsen, die durch drei Einwellen-Triebmaschinen von je 250 P.S. getrieben werden. Die Doppellokomotive hat also 1500 P.S. Jede Einzellokomotive ist für den Betrieb in beiden Richtungen eingerichtet; Luftklappen, ein Hauptschalter und ein Amperemeter sind an jedem Ende des Führerraumes angebracht. Durch Kabelkuppelungen können die Steuerungen von zwei oder mehreren Einzellokomotiven neben einander geschaltet werden, so dafs eine beliebige Anzahl von Einzellokomotiven von jedem Hauptschalter aus betrieben werden kann. In dieser Weise werden die beiden Einzellokomotiven gewöhnlich beim Befördern von Güterzügen betrieben. Der Reisenden-Verkehr kann gewöhnlich durch eine Einzellokomotive besorgt werden. Der Strom wird durch ein Bügelgestell von Fahrdrähten genommen, die 6,7 m über dem Gleise aufgehängt sind. Die Hauptabmessungen der Einzellokomotive sind:

Länge	7163 mm
Höhe	3962 »
Breite	2946 »
Gewicht	61,2 t
Fester Achsstand	4877 mm
Triebraddurchmesser	1575 »
Grundgeschwindigkeit	40 bis 48 km/St.
Gröfste Geschwindigkeit	56 »

Die Lokomotiven können bequem einen Zug von 900 t mit 18 bis 20, und möglicherweise mit 21 bis 23 km/St. auf einer Neigung von $2\,^0/_0$ befördern.

Für die Fortleitung des Einwellenstromes nach der Lokomotive sind auf die ganze Länge der Tunnel-Bahnhöfe eiserne Brücken aufgestellt, die die Arbeitsleitung tragen. Die Brücken bestehen aus von Gittersäulen getragenen Fachwerkträgern. Der durchschnittliche Abstand der Brücken beträgt 76,2 m. Sie erstrecken sich quer über alle elektrisch betriebenen Gleise, auf den Bahnhöfen für Reisende auch über die Bahnsteige. Einige Brücken sind ungefähr 43 m lang. An den stromdichten Haltern, die grade über der Gleisachse auf den Brücken angebracht sind, ist ein verzinktes 16 mm dickes Tragkabel aufgehängt. An die Tunnelwandung sind in 3,66 m Teilung eiserne Stützen gebolzt, deren jede zwei spulenförmige stromdichte Halter trägt. Diese tragen ihrerseits stählerne Tragkabel, die straff durch den Tunnel gezogen sind. An diesen Tragkabeln sind zwischen den Stützen der stromdichten Halter Klammern befestigt, die die beiden Fahrdrähte tragen.

Zur Entwässerung des Tunnels und der Voreinschnitte sind an beiden Tunneleingängen Pumpenanlagen hergestellt. Die Anlage in Port-Huron besteht aus zwei Schleuderpumpen von je 18 cbm/Min., die durch unmittelbar verbundene, je 100 P.S. leistende Dreiwellen-Triebmaschinen von 3300 Volt und 25 Doppelwechseln in der Sekunde getrieben werden. Die Anlage in Sarnia besteht aus zwei Pumpen von je 25 cbm/Min., die durch zwei Triebmaschinen derselben Bauart von je 200 P.S. getrieben werden. Aufserdem ist in jedem Pumpenhause eine durch eine Triebmaschine getriebene Pumpe von 0,7 cbm/Min. zur Bewältigung des ständig in die Entwässerungssümpfe gelangenden Wassers aufgestellt. Am Fufse der Sarnia-Rampe sind zwei durch Triebmaschinen getriebene Schleuderpumpen von je 0,7 cbm/Min. zur Fortschaffung des Dampf- und Sicker-Wassers aus dem Tunnel nach dem Sumpfe am Sarnia-Eingange aufgestellt.

In den Lokomotivschuppen in Sarnia und Port-Huron sind Triebmaschinen von 3300 Volt aufgestellt.

Der Tunnel, die Bahnhöfe und die Gebäude werden elektrisch erleuchtet. Die ganze Beleuchtung bedarf ungefähr 100 K.K., was zusammen mit dem Triebmaschinenbedarfe von 100 K.K. etwas über 200 K.K. für geringe Kraft und Beleuchtung aufserhalb des Kraftwerkes ergibt.

Das Kraftwerk befindet sich auf dem Port-Huron-Ufer des Flusses, ungefähr 30 m vom Tunnel entfernt. Das Werk hat vier Babcock-Wilcox-Kessel von je 400 P.S., die zu je zwei in zwei Reihen angeordnet sind. Jeder Kessel hat drei Trommeln von 1067 mm Durchmesser und 7112 mm Länge. Die Rohre sind 229 mm hoch und 533 mm breit. Die Dampfspannung wird durch Unterbeschickungs-Vorrichtungen und eine mechanische Zugausrüstung mit einer Regelungsklappe, die auf die Gebläse als Drosselklappe wirk, ziemlich unveränderlich gehalten.

Der besonders geheizte Foster-Überhitzer kann 16 300 kg Dampf in der Stunde um 200° überhitzen. Der Überhitzer um etwa 100° wird von Hand geheizt, erfordert aber wenig Aufmerksamkeit, da er mit einem selbsttätigen Wärmeregler versehen ist, der durch Zuführung von Luft über oder unter die Feuerungen die Schwankung der Überhitzung in engen Grenzen von ungefähr 30° hält.

Im Kraftwerke sind zwei Westinghouse-Parsons-Turbinen-Stromerzeuger aufgestellt. Die Maschinen arbeiten mit einer Grundspannung von 3300 Volt bei 25 Doppelwechseln in der Sekunde. Sie arbeiten mit Dreiwellenstrom und müssen ihre voll bemessene Belastung von Einwellenstrom von 1250 K.K. liefern.

Im Kraftwerke sind zwei durch Dampf getriebene Westinghouse-Erreger von je 25 K.K. aufgestellt. Diese Leistung genügt zur Erregung für eine Turbine. Aufserdem ist ein durch eine Triebmaschine getriebener Erreger von 40 K.K. aufgestellt. Dieser wird gewöhnlich beim Betriebe des Werkes verwendet, die beiden durch Dampf getriebenen Erreger stehen in Bereitschaft. B—s.

Signale.

Übersichtigkeit und Eisenbahnen.

Von Dr. A. K. von Reufs.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1909, Februar, Band XXIII. Nr. 2.)

Das jetzige Verfahren der Augenuntersuchung für die im Aufsendienste beschäftigten Eisenbahnbediensteten beschränkt sich darauf, aufser dem Farbenunterscheidungsvermögen die Sehschärfe mit freiem Auge nach Snellius festzustellen. Bei neu eintretenden Beamten wird hierbei eine Sehschärfe verlangt, die nach Snellius mit $S\ ^6/_6$ bezeichnet wird, während für spätere Nachprüfungen $^1/_3$ der Regel-Sehschärfe, also $S\ ^6/_{18}$, als genügend erachtet wird.

Diese Untersuchung leistet allerdings dafür Gewähr, dafs keine Kurzsichtigen aufgenommen werden, sie krankt aber an dem Mangel, nicht festzustellen, ob der Untersuchte weitsichtig ist. Wegen der mit vorrückendem Alter durchweg stärker werdenden Übersichtigkeit, die unter Umständen zur Untauglichkeit für den Betriebsdienst führen kann, ist es aber von Wichtigkeit, schon bei der ersten Untersuchung etwa vorhandene Übersichtigkeit festzustellen, um aus deren Grade Schlüsse auf spätere Untauglichkeit ziehen zu können.

Die Linse des gesunden Auges vereinigt die Lichtstrahlen auf der Netzhaut, so dafs ein scharfes und klares Bild wahrgenommen wird. Beim Kurzsichtigen geschieht die Vereinigung vor, beim Übersichtigen hinter der Netzhaut. Wenn der Übersichtige trotzdem in der Ferne scharf sieht, so geschieht dies durch die Anpassungsfähigkeit des Auges, die daher bei ihm in immerwährender Tätigkeit ist, sobald er das Bestreben hat, deutlich zu sehen. Der Anpassungsmuskel seines Auges ist in einem Zustand steter Spannung, der aber nicht nach Belieben gelöst werden kann.

Durch genaue Augenspiegeluntersuchungen mit dem »Brillenkasten« und Zubehör sei bei einem jungen Manne eine »totale« Übersichtigkeit von 3 Dioptrien festgestellt; er sieht aber in der Ferne scharf. Durch gewölbte Gläser bis zu 0,75 Dioptrien sieht er in der Ferne noch ebenso gut, während ein Glas von 1 Dioptrie deutlich verschlechtert. Die »totale« Übersichtigkeit von 3 Dioptrien hat man durch einfaches Vorsetzen von Gläsern zum Teil festgestellt, indem das Auge von seiner Anpassungsfähigkeit so viel nachläfst, wie 0,75 Dioptrien entspricht: 0,75 Dioptrien sind »manifest«, 2,25 Dioptrien bleiben »latent.«

In jungen Jahren kann bei der grofsen Elastizität des Anpassungsmuskels die »totale« Übersichtigkeit »latent« sein, während die »manifeste«, das heifst die bei der einfachen Untersuchung zu Tage tretende, gleich Null ist. Bei zunehmendem Alter wird das Verhältnis umgekehrt. Mit dem Schwinden des Anpassungsvermögens, das bei gesunden Augen um das 45. Lebensjahr zur Altersweitsichtigkeit führt, reicht es jetzt nicht mehr aus, um gleichgerichteten Strahlen gegenüber die richtige Brechung zu erzielen und sie auf der Netzhaut zu vereinigen. Die Bilder werden undeutlich, die Sehschärfe hat nachgelassen.

Die Sehschärfe ohne Glas sei in obigem Beispiele mit der Zeit S $^{6}/_{12}$ geworden, werde aber durch ein gewölbtes Glas von 1 Dioptrie wieder auf S $^{6}/_{6}$ gebracht. Bei stärkeren Gläsern bleibt sie dieselbe, bis Gläser über 2,25 Dioptrien wieder verschlechtern. Nach Obigem beträgt also die »manifeste« Übersichtigkeit 2,25 Dioptrien. Hiervon ist die erste Dioptrie, bis zur Wiedererlangung der regelmäfsigen Sehschärfe von besonderer Bedeutung, sie wird die »absolute« Übersichtigkeit genannt. Ihr Gröfserwerden in höherm Alter drückt die Sehschärfe mit freiem Auge, die »Sehleistung«, immer mehr herab, und ein Mann, der bei der Neuaufnahme als tauglich für den Eisenbahnaufsendienst befunden wurde, wird mit der Zeit hierfür untauglich, ohne dafs irgend eine krankhafte Veränderung an seinem Auge wahrgenommen werden kann.

Umfangreiche Untersuchungen und Erfahrungen seiner Kranken haben den Verfasser zu dem Ergebnisse geführt, dafs ein nicht zu unterschätzender Satz von Menschen, die nach der jetzt üblichen Art der Augenuntersuchung als tauglich für den Betriebsdienst befunden worden wären, mit der Zeit wegen zunehmender »absoluter« Übersichtigkeit aus dem Betriebsdienste hätte entfernt werden müssen. Sie förderten auch die bemerkenswerte Tatsache zu Tage, dafs sich das männliche Geschlecht dem weiblichen gegenüber betreffs der »absoluten« Übersichtigkeit in grofsem Vorteile befindet, und zwar um 8 bis 16 %, ein Umstand, der bei zukünftig anzustellenden weiblichen Betriebsbeamten jedenfalls zu beachten ist.

Für Aufnahmeuntersuchungen empfiehlt Verfasser auf Grund seiner Beobachtungen Folgendes: Als »Sehleistung« wird auf beiden Augen S $^{6}/_{6}$ verlangt. Wird dann auch eine »manifeste« Übersichtigkeit bis zu 1 Dioptrie durch Vorhalten von gewölbten Gläsern festgestellt, so ist dennoch zu erwarten, dafs bis zur Grenze der körperlichen Rüstigkeit eine Sehleistung S $^{6}/_{18}$ vorhanden bleibt. Übersichtige von mehr als 1 Dioptrie müssen unbedingt zurückgewiesen werden. Gr.

Besondere Eisenbahnarten.

Die elektrischen Einrichtungen der Neuyork-Neuhaven-Hartford-Bahn.

Vom Ingenieur W. Reinhart, Pittsburg.

(Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen 1908, Februar, Heft 5, S. 81. Mit Abbildungen.)

Der Hauptbahnhof in Neuyork ist der Ausgangspunkt zweier Bahnlinien, die den Verkehr zwischen Neuyork und den nördlichen und zum Teil auch westlichen Staaten der Vereinigten Staaten vermitteln. Diese Bahnen besitzen bei Woodlawn auf eine Entfernung von ungefähr 20 km vier gemeinschaftliche Gleise. Von diesem Punkte zweigt die eine der Bahnen, und zwar die Neuyork-Neuhaven-Hartford-Bahn nach Nordosten ab, während die andere, die Neuyork-Zentralbahn, ihren Weg nach Norden fortsetzt. Da der Hauptbahnhof im Herzen der Stadt liegt, so müssen erst ungefähr 10 km Stadtgebiet durchfahren werden, ehe die freie Strecke beginnt. Die Bodengestaltung des durchfahrenen Stadtteiles Manhattan machte es nötig, die Bahnlinie zum gröfsten Teile unterirdisch zu führen, was der häufigen Zugfolge wegen zu einer überaus lästigen Rauchplage für die Fahrgäste führte. Durch ein Gesetz vom 7. Mai 1903 wurde daher den beiden Gesellschaften aufgetragen, künftighin ihre Züge mittels Elektrizität oder sonst einer rauchlosen Betriebskraft durch die Tunnel der Stadt Neuyork zu befördern, und die Umwandelung des Betriebes bis zum 1. Juli 1908 eintreten zu lassen.

Die Neuyork-Zentralbahn war in der Umwandelung ihrer Linie als erste am Platze und betreibt bereits seit Anfang Dezember 1906 alle Züge, Fern- und Ort- sowie Güter-Züge, elektrisch. Diese Bahn baute ihre Strecke für 600 Volt Gleichstrom mit Stromschiene.

Die Neuyork-Neuhaven-Hartford-Bahn entschied sich für den Betrieb mit einfachem Wechselstrome. Sie dachte dabei an eine mögliche Einführung des elektrischen Betriebes auf allen ihren Fern- und Ort-Strecken, wofür sich der Wechselstrom als der weitaus wirtschaftlichere erwies. Der bei der Entwurfsverfassung erhaltene Wirkungsgrad von der Sammelschiene des Kraftwerkes bis zum Stromabnehmer der Lokomotive betrug bei Gleichstrom 75 % und bei Wechselstrom 95 %. Auch war bei der Wahl des Wechselstromes der Vorteil gegeben, die Triebmaschinen auf der mit der Neuyork-Zentralbahn gemeinschaftlichen Strecke mittels Gleichstrom speisen zu können.

Das Kraftwerk liefert Wechselstrom von 25 Wellen in der Sekunde und 11 000 Volt Spannung, der in Speisekabeln längs der Bahn den Fahrleitungen ohne Zwischenschaltung von Abspannern zugeführt wird. Der von der Lokomotive abgenommene Hochspannungstrom wird mittels zweier Abspanner auf die Triebmaschinenspannung herabgesetzt.

Den Betrieb besorgen zur Zeit 35 Lokomotiven von je 1000 P. S. und 95 t Gewicht, deren Ausrüstung dem Betriebe mit beiden Stromarten entspricht.

Der elektrische Betrieb wurde am 24. Juli 1907 auf einer Teilstrecke mit täglich zwölf Zügen nach jeder Richtung aufgenommen. Jetzt ist die ganze Linie in Betrieb.

Das Kraftwerk liegt zwischen der Bahnlinie und dem Mianusflusse, ungefähr 1,5 km vom Long-Island-Sunde entfernt. Die Kohlenzufuhr kann sowohl zu Wasser wie auf der eigenen Bahn stattfinden. Um gutes Kesselspeisewasser zu erlangen, mufste ungefähr 2 km stromaufwärts ein Stau im Flusse für zwei Pumpen errichtet werden, da das Flufswasser beim Kraftwerke bereits salzhaltig ist.

Der Kesselraum enthält zur Zeit zwölf Babcock-Wilcox-Kessel von je 525 P.S. Die Kessel haben selbsttätige Kohlenzuführungen sowie Babcock-Wilcox-Überhitzer und erzeugen Dampf von 13,6 at Druck bei 70° C Überhitzung.

Der **Maschinenraum** enthält zur Zeit drei Parsons-Turbinen von je 4500 P. S., deren jede mit einem Westinghouse-Wechselstromerzeuger von 3000 Kilokelvin unmittelbar gekuppelt ist. Da das Kraftwerk sowohl Wechselstrom für den Betrieb der eigenen Bahn, wie auch Drehstrom nach dem Kraftwerke der Neuyork-Zentralbahn liefert, erhielten die Erzeuger Dreiwellen-Wickelung, wobei aber durch geeignete Schaltung beide Stromarten der Maschine entnommen werden können. Die Drehstromlieferung geschieht als Ausgleich für den von den Neuyork-Neuhaven-Hartfort-Zügen auf der Gleichstromstrecke verbrauchten Strom. Die Turbinen machen 1500 Umdrehungen in der Minute. Sie können längere Überlastung bis zu 50 % sowie kurze Überlastung bis zu 100 % vertragen. Zur Erregung des Erzeugerfeldes dienen drei Gleichstrommaschinen von je 125 Kilokelvin von denen zwei mit Westinghouse-Dampfmaschinen gekuppelt sind, eine von einer Drehstrom-Triebmaschine angetrieben wird.

Die Maschinenkabel führen unter dem Maschinenraume nach dem Schaltbrettgange und sind dort an Höchststrom-Ölausschalter angeschlossen. Von dort gehen die Leitungen paarweise nach zwei Sammelschienen, die sich unter dem Gange befinden, und mit ihrem Zubehör so angeordnet sind, dafs jede von ihnen getrennt verwendet werden kann. Bei regelrechtem Betriebe liefert eine von ihnen Drehstrom nach dem Kraftwerke Port Morris der Neuyork-Zentralbahn, und die andere Wechselstrom für Bahnzwecke sowie Drehstrom für Zwecke des eigenen Werkes. Die Sammelschienen sind durch Messerschalter in drei Abschnitte geteilt, von denen die äufseren mit den Maschinenkabeln und den Bahnspeiseleitungen verbunden sind. Der mittlere Abschnitt ist an die Drehstromleitung nach dem Port-Morris-Kraftwerke angeschlossen, so dafs eine noch weitere Unterteilung möglich ist. Wenn ein Abschnitt oder die ganze Sammelschiene für die Abgabe von Wechselstrom dienen soll, wird eine Welle durch Verbindung mit dem Gleise geerdet, eine an die Bahnspeiseleitung geschaltet, während die dritte an die Licht- und Kraftleitung, die ebenfalls entlang der Bahn läuft, angeschlossen wird.

Im Erregerstromkreise befinden sich selbsttätige Spannungsregler der Bauart Tirrill.

Die Schalttafel besteht aus einzelnen Feldern von dunkelm Marmor, die an einem Gerüste aus Formeisen befestigt sind. Für die Werkzeuge und Schaltvorrichtungen der Erzeuger sind vier, für die Tirrill-Regler zwei, für den Erregerstromkreis drei und für die auslaufenden Speiseleitungen fünf Felder vorgesehen. Ferner ist noch ein Lade- und ein Gleichlauf-Feld vorhanden. Die Höchststromausschalter zwischen den Erzeugern und den Sammelschienen und jene im Speiseleitungstromkreise werden nach dem Herausfallen durch den Hülfstromkreis einer Zellenreihe wieder in die frühere Stellung zurückgebracht. Die jeweilige Stellung dieser Schalter wird durch farbige Lichter angezeigt, die ebenfalls von der Zellenreihe gespeist werden.

Für den Licht- und Kraft-Stromkreis des Kraftwerkes und die Zellenreihe ist eine besondere Schalttafel vorgesehen.

Die Zellenreihe besteht aus 55 Sammelzellen und hat eine Leistungsfähigkeit von 80 Ampère-Stunden. Sie ist im Kellergewölbe untergebracht. Das Laden geschieht mit Hülfe eines Cooper-Hewitt-Gleichrichters, der an den Wechselstrom-Lichtkreis angeschlossen ist.

Zur Beleuchtung des Kraftwerkes dienen Cooper-Hewitt-Quecksilberdampflampen.

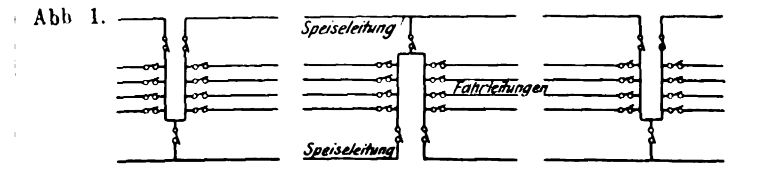
Für die Oberleitung der 36 km langen Wechselstromstrecke von Woodlawn bis zum gegenwärtigen Ende in Stamford sind in Abständen von ungefähr 90 m eiserne Tragbrücken gebaut, auf denen, an stromdichten Haltern befestigt, zwei Tragkabel hängen. Diese sind 14 mm stark und bestehen aus Stahllitzen, die Zugfestigkeit beträgt 17000 kg. Der Durchhang der Kabel zwischen zwei Brücken beträgt 2,1 m. Mittels verschieden langer Hänger, die unten eine Klemme tragen, wird der Fahrdraht in 3 m Teilung an die Tragkabel gehängt. Der Fahrdraht selbst hat einen mitten eingezogenen Querschnitt, so dafs die Klemmen in die seitlichen Kerben eingreifen können. Durch diese Aufhängungsart wird erreicht, dafs der Fahrdraht fast ohne jeden Durchhang stets im richtigen Abstande von 6,710 m von S. O. Die zum Tragen der Tragkabel bestimmten stromdichten Halter der Mantelbauart bestehen aus Porzellan und wurden auf 55000 Volt Spannung geprüft. Der Halter hat 385 mm Durchmesser und 180 mm Höhe, besitzt am Kopfe eine Rille, in der das Tragkabel ruht und mittels Eisenklammer befestigt ist. Diese Eisenklammer ist derart eingerichtet, dafs sie bei einem Bruche des Tragkabels nach der andern Seite hinunterschwingt, so dafs der Angriff der gesunden Kabelseite nach unten verlegt und die Abscherung des Halterkopfes verhütet wird.

Bei Bogen werden die Fahrdrähte durch einseitige Bogenzüge nach aufsen gezogen und auf Gittermasten unter Zwischenschaltung von stromdichten Körpern verankert. Die Befestigung der Bogenzüge an der Oberleitung erfolgt durch dreieckige Zugstücke aus Tempergufs, die an den drei Drähten befestigt sind. Damit beim Stromlosmachen eines Gleises die anderen stromdicht getrennt bleiben, wurden stromdichte Körper aus hartem, getränktem Holze zwischen den einzelnen Zugpunkten in die Bogenzüge eingebaut.

In Abständen von ungefähr 3,2 km wird die Oberleitung auf Verankerungsbrücken verankert. Da diese zugleich auch Streckentrennungen darstellen, so wurden auf ihnen die Ausschalter angebracht. Ferner erfolgt an diesen Punkten der Anschlufs an die Speiseleitungen, durch ebensolche Schalter. Die Betätigung dieser in je einem gufseisernen Gehäuse untergebrachten Höchststrom-Ölausschalter erfolgt von Hand, oder durch einen getrennten Unterbrecherstromkreis, der einem kleinen Abspanner auf der Brücke entnommen wird, oder bei Überlastung oder Kurzschlufs in der Fahrleitung durch selbsttätiges Auslösen des Unterbrecherhebels.

Entlang der Bahn laufen zwei Speiseleitungen, die an stromdichten Haltern auf den ausragenden Enden der Brückenständer auf beiden Seiten der Bahn befestigt sind. Die Speise-

Abb 1.



leitung einer Bahnseite ist durch einen stromdichten Zugkörper auf der Verankerungsbrücke unterbrochen, dessen Enden durch Stromunterbrecher der erwähnten Bauart mit der alle Streckenschalter verbindenden Sammelschiene verbunden sind (Textabb. 1). Die Speiseleitung der andern Bahnseite ist durchgezogen, und eine Abzweigung führt von dieser Leitung durch einen Stromunterbrecher nach der erwähnten Sammelschiene.

Zwei Hülfsleitungen, die gleichfalls der Bahn entlang laufen, werden für Beleuchtungs- und Kraft-Zwecke benutzt. Eine dieser Leitungen steht immer mit dem Abspanner für Beleuchtung der Ankerbrücke in Verbindung.

Die Verankerung der Tragkabel erfolgt auf stromdichten Körpern, die auf dem Brückenjoche befestigt sind und auf 50000 Volt Spannung und 10000 kg Zug geprüft wurden. Zum Nachspannen des Tragwerkes sind zwischen den Kabeln und den stromdichten Körpern Spannschrauben eingesetzt.

Unter jeder Ankerbrücke befinden sich, in die Fahrleitung eingebaut, die Streckenteiler. Ein solcher Streckenteiler besteht aus zwei Leisten aus hartem, getränktem Holze, die an ihren Enden durch Verbindungstücke aus Bronze zusammengehalten werden. Die stromdicht von einander zu trennenden Fahrdrähte werden an diese Metallstücke angelötet. Damit beim Übergleiten des Stromabnehmers eine ununterbrochene Stromzufuhr nach der Lokomotive hergestellt wird, befinden sich auf der Unterseite der Holzleisten zwei Kupferstreifen, die von den Verbindungstücken ausgehen und so lang sind, dass sie sich in der Mitte übergreifen, ohne sich zu berühren.

Bei Kreuzungen und Weichen in den Gleisen wurden an den Treffpunkten der Fahrleitungen kleine Verbindungstücke eingebaut und die Fahr- und Trag-Drähte, solange sie einander nahe waren, durch Jochstücke von verschiedener Länge gemeinsam verbunden. Die Tragbrücken auf den Bahnhöfen überspannen bis zu 12 Gleise ohne Mittelstützung.

Die Kosten der Oberleitung betragen 125000 M/km. B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Versetzt: Regierungs- und Baurat Jaspers, bisher in Tarnowitz, als Vorstand der Betriebsinspektion 1 nach Paderborn; die Regierungsbaumeister des Hochbaufaches Dr. phil. Kohl, bisher in Magdeburg, zur Eisenbahndirektion nach Posen und Albermann, bisher in Köln, nach Berlin behufs Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten sowie der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Grabski, bisher in Gülzow i. Pomm., in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Hannover.

Verliehen: den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Stephani die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Elberfeld und Frederking die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in St. Wendel.

Ernannt: Regierungs-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Lucas in Corbach zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Einberufen zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste: der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Franz bei der Eisenbahndirektion in Köln und der Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Verbücheln bei der Eisenbahndirektion in Essen a. Ruhr.

Dem Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Förster in Danzig ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

Gestorben: Eisenbahndirektor Utermann, Vorstand der Eisenbahnverkehrsinspektion in Liegnitz.

K. k. Eisenbahnministerium.

Der Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen, kaiserlicher Rat Edler von Pokorny wurde zum Staatsbahndirektor-Stellvertreter unter Verleihung des Titels Regierungsrat ernannt.

Verliehen: dem Oberinspektor der österreichischen Staatsbahnen Näher von Frickthal wurde anläfslich des Übertrittes in den Ruhestand der Titel eines Regierungsrates, dem Oberrevidenten der österreichischen Staatsbahnen Strach der Titel eines kaiserlichen Rates.

Badische Staatseisenbahnen.

Der Inspektionsbeamte bei der Generaldirektion, Bahnbauinspektor Stauffert wurde auf Ansuchen entlassen.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Befördert: Kollegial-Hilfsarbeiter Baurat Strasser, Vorstand des maschinentechnischen Bureaus der Generaldirektion auf die Stelle eines Baurats für den maschinentechnischen Dienst bei dieser Generaldirektion.

Verliehen: dem Vorstande des Revisorats der Generaldirektion Eisenbahnbetriebsinspektor tit. Finanzrat Köhrer die Dienstrechte eines Finanzrats.

Übertragen: dem Eisenbahninspektor Hochstetter bei der Generaldirektion eine Hilfsreferentenstelle bei dieser Generaldirektion unter Verleihung des Titels eines Eisenbahnbetriebsinspektors, dem Abteilungsingenieur, tit. Eisenbahnbauinspektor Ackermann, Vorstand der Eisenbahnbausektion Gmünd eine Eisenbahnbauinspektorstelle für den Neu- und Erweiterungsbau, den Regierungsbaumeistern Hagenmeyer und Fuchs bei der Generaldirektion je eine Abteilungsingenieur-Stelle bei dieser Generaldirektion, dem Regierungsbaumeister Löble bei der Eisenbahnbauinspektion Geislingen die Abteilungsingenieur-Stelle bei der Eisenbahnbauinspektion Sigmaringen.

Bücherbesprechungen.

Problemi grafici di trazione ferroviaria. Von Ingenieur P. Oppizzi. Ulrico Hoepli, Mailand 1909. Preis 3,5 lire.

Der auf dem Gebiete der Erforschung der Zugkraft bekannte Verfasser gibt hier eine vollständige Übersicht über dieses Gebiet, die Widerstände, die Leistung, die Zugfolge, den Fahrplan, den Arbeitsbedarf, das Anfahren und Anhalten, die Zeitverluste und deren Ausgleich, und zwar gibt er für die in Frage kommenden Gröfsen und Verfahren durchweg zeichnerische Übersichten und Verfahren. Das Heft enthält eine grofse Zahl zusammengetragener wertvoller Angaben.

Lehrbuch der kleinsten Quadrate. Von Dr. K. Schwering, Direktor des Gymnasiums an der Apostelkirche in Cöln, Freiburg im Breisgau, Herder, 1909. Preis 2,4 M.

Das leicht fafslich geschriebene Werk erstrebt weniger den mathematischen Ausbau des Gebietes der Fehlerausgleichung, als die Erleichterung der Einführung dieses wichtigen Mittels vieler Zweige der Technik auch in Kreise, denen die Mathematik nicht Beruf ist. Da das Werk in der Tat seine Ausgangspunkte überall der Wirklichkeit, insbesondere dem Vermessungswesen entnimmt, so hat es in folgerichtigem Vorgehen seinen Zweck auch erreicht, und wird als Lehrbuch wie als Handbuch des Ingenieurs gute Dienste leisten.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

ie Folge. XLVI. Band. | 23. Heft. 1909. 1. Dezember.

Elektrische Zugbeleuchtung von Brown, Boveri und Co.

Von **Bock**, Ingenieur in Charlottenburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 2 bis 5 auf Tafel LXVI.

Seit Einführung der elektrischen Zugbeleuchtung ist eine ·ntliche Verbesserung auf dem Gebiete des Lampenbaues etreten. Die Gröfse der Stromerzeuger und Speicher in Zügen ist durch das Gewicht und die Kosten beschränkt, mufs also streben, mit kleinen Maschinen und Speichern ichst grofse Helligkeit zu erzielen. Diese Möglichkeit durch Metallfadenlampen gegeben, die gegenüber den enfadenlampen bei gleichem Stromaufwande eine etwa nal gröfsere Lichtmenge zu erzeugen gestatten; dadurch der Wettbewerb mit den neueren sehr hellen Gas- ıchtungen möglich, und die bekannten Übelstände der eleuchtung: Brände und Verschlechterung der Luft, können ieden werden. Die Erfahrung hat nun gelehrt, dafs die rische Zugbeleuchtung als Einzelwagenbeleuchtung durch- ırt werden mufs, bei der jeder Wagen eine für sich ab- ılossene und unabhängige Einheit bildet, in seiner Ver- ung nicht durch Rücksichtnahme auf die Beleuchtung be- nkt wird und keiner Regelung für kurze oder lange Be- tungsdauer bedarf. Diese Forderungen stellen an die ·r hohe Anforderungen. Daher ist neben der Verbesserung Lampen die Verfeinerung der **Regelung der Be- ıruchung der Speicher gegen Überanstreng- ·n sehr wertvoll**, die von **Brown, Boveri** und Co. urzem auf den Markt gebracht und bei den schweizerischen esbahnen eingeführt, in einzelnen Zügen Berlin-Hamburg Berlin-Basel mit gutem Erfolge erprobt ist.

Die von dem genannten Werke gebaute Einzelwagen- chtung enthält die folgenden Teile.

Den Strom liefert eine Gleichstrom-Nebenschlufs-Maschine, on einer Wagenachse aus durch Riemen oder Ketten an- ·ben wird. Ein Speicher arbeitet in Nebenschaltung mit Stromerzeuger, ein Regler hat die Aufgabe, den Strom Speicher und dem Beleuchtungstromkreis so zuzuführen, lie Lampen mit richtiger Spannung gespeist werden, dafs peicher bei Ladung und Entladung nicht überangestrengt und dafs das Ganze sparsam arbeitet.

Abb. 2, Taf. LXVI zeigt die Verbindung dieser Bestandteile unter sich und mit dem Beleuchtungstromkreise.

Die Gleichstrom-Nebenschlufs-Maschine einfacher Bauart wird am Wagenrahmen oder am Drehgestelle pendelnd aufgehängt. Die Spannung des Riemens wird entweder durch das eigene Gewicht oder durch Federn bewirkt. Da der Stromerzeuger bei beiden Fahrrichtungen Strom abgeben mufs, so ist eine Umstellung der Stromabnehmerbürsten angebracht, die beim Wechsel der Fahrrichtung die zur Stromabgabe erforderliche Bürstenstellung selbsttätig herbeigeführt. Die Lager sind mit Ringschmierung ausgeführt. Die Maschine ist staubdicht abgeschlossen und erfordert wegen ihrer einfachen und widerstandsfähigen Bauart nach den Erfahrungen an etwa 2000 Ausführungen geringe Wartung und Ausbesserung.

Der Speicher soll die Beleuchtung während des Stillstandes aufrecht erhalten, von dessen Dauer seine Gröfse abhängt. Sie wird gewöhnlich auf 7 bis 10 Stunden bemessen. Die Zellen sind in Gruppen vereinigt, in Holzkästen angebracht und können ohne besondere Hülfsmittel in die an der Längs-Seite des Wagens angebrachten Behälter eingeschoben werden.

Der Regler hat die je nach der Fahrgeschwindigkeit verschiedene Spannung der Gleichstromschiene so zu regeln, dafs der Speicher aufgeladen und der Lampenstromkreis gespeist werden kann. Beim Anfahren des Zuges erregt sich der Stromerzeuger und zwar durch die Bürstenumstellung in beiden Fahrrichtungen. Mit zunehmender Geschwindigkeit steigt die Spannung. Wenn sie den für die Batterieladung oder für die Lampenspeisung erforderlichen Betrag erreicht hat, wird die Maschine durch einen selbsttätigen Schalter P (Abb. 3, Taf. LXVI) auf den Speicher und auf den Lampenstromkreis geschaltet. Bei weiterer Steigerung der Geschwindigkeit würde immer höhere Spannung abgegeben werden, was durch Einschalten vom Widerstand E in den Nebenschlufsstromkreis verhindert wird. Die selbsttätige Einschaltung geschieht durch einen Regler H, der einen Bogen-Stromschliefser Q über die Widerstandstufen abwälzt. Der Regler H besteht aus einem Magnet-

felde, in dem eine Spule O drehbar gelagert ist. Das Magnetfeld wird in erster Linie erzeugt von einer im Nebenschlusse zum Stromerzeuger liegenden Wickelung M, in zweiter durch eine vom Speicherstrome durchflossene Wickelung B, die in demselben Sinne wirkt wie M. Eine dritte Wickelung A wird vom Beleuchtungsstrome durchflossen und wirkt den vorgenannten Wickelungen M und B entgegen. Das durch die vereinigte Wirkung der Wickelungen M und B oder M und A erzeugte Magnetfeld übt auf die Drehspule O ein Drehmoment aus, dem eine Feder Z entgegenwirkt. Diese ist so bemessen, dafs sie eine unveränderliche Zugkraft ausübt. Wie dieses unveränderliche mechanische Drehmoment durch das elektrische Drehmoment auf die Drehspule im Gleichgewichte gehalten wird, und wie die Aufrechterhaltung dieses Gleichgewichtes für die Regelung, besonders für die Veränderung des Nebenschlufswiderstandes benutzt wird, geht aus der Betrachtung verschiedener Betriebsfälle hervor.

Die Ansprüche an die Zugbeleuchtung sind sehr verschieden, je nachdem es sich um langsam oder schnell fahrende Züge, um Tages- oder Nacht-Fahrten handelt. Die beiden äufsersten Fälle sind folgende:

1. Ein Schnellzug fährt mit grofser Geschwindigkeit und wenigen Aufenthalten am Tage.

2. Ein langsam fahrender Zug hält in der Nacht an vielen Stationen.

Fall 1. Der Stromerzeuger hat nach Aufladung des Speichers keinen Strom mehr abzugeben, der Regler mufs weitere Stromabgabe verhindern. Der Stromerzeuger hat also nur wenig Arbeit zu leisten und zwar unter den erschwerenden Umständen, dafs die Betriebszeit wegen der wenigen Aufenthalte lang ist, und dafs die Umlaufzahl wegen der grofsen Fahrgeschwindigkeit grofs ist.

Fall 2. Der Stromerzeuger mufs nicht nur den Speicher stets in geladenem Zustande halten, sondern sie mufs während der Fahrt auch die Speisung der Lampen übernehmen. Die Maschine mufs also sehr viel Arbeit leisten, da schädliche Speicherentladung verhindert werden mufs. Dabei ist die Betriebszeit wegen der vielen Aufenthalte kurz, uud die Umlaufzahl wegen der geringen Fahrgeschwindigkeit klein.

Im Falle 1 wirkt der Regler wie folgt:

Nachdem der Stromerzeuger bei wachsender Geschwindigkeit eine gewisse Spannung erreicht hat, tritt in der Drehspule O ein Drehmoment auf, das den Rollstromschliefser zunächst um eine Stufe vorwärts bewegt. Hierdurch wird der Strom durch das Solenoid P_1 geleitet, das seinen Anker anzieht und dadurch den Speicher neben den Stromerzeuger schaltet. Nun durchfliefst ein vom Spannungsunterschiede zwischen Stromerzeuger und Speicher abhängiger Strom die Windungen B des Reglers, wodurch dessen Feld verstärkt wird. Da nun das Feld stärker geworden ist, das Federdrehmoment aber unverändert bleibt, so mufs die Drehspule eine Bewegung ausführen, die zum Vorschalten des Nebenschlufswiderstandes benutzt wird, wodurch die Spannung des Stromerzeugers D vermindert und das von den Wickelungen M herrührende Feld des Reglers und die Stromstärke der Drehspule O geschwächt werden. Wenn sich inzwischen bei Änderung der Fahrgeschwindigkeit die Maschinenspannung ändert, so arbeitet der Regler wieder durch Vor- oder Abschaltung von Nebenschlufs - Widerstandstufen auf Erhaltung unveränderlicher Maschinenspannung und Ladestromstärke hin, indem wieder das durch die M-Wickelung bedingte Feld und die die Stromspule durchfliefsende Stromstärke so eingestellt werden, dafs das magnetische Drehmoment dem unveränderlichen Federmomente das Gleichgewicht hält.

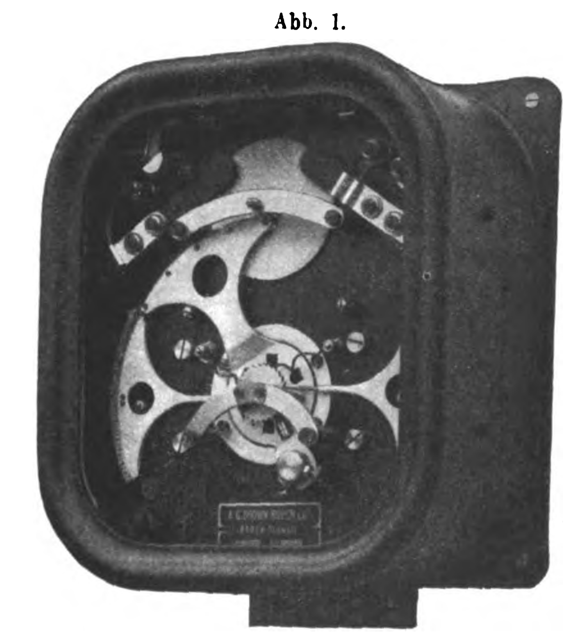
Mit zunehmender Ladung des Speichers steigt dessen Spannung, also sinkt der die Wickelnngen B durchfliefsende Strom. Dies bedingt eine Schwächung des Magnetfeldes des Reglers und um dem unveränderlichen Federdrehmomente ein gleich grofses elektrisches Drehmoment entgegensetzen zu können, mufs eine Steigerung des die Windungen M durchfliefsenden Stromes stattfinden, die Drehspule bewirkt also eine Erhöhung der Maschinenspannung durch Abschalten von Nebenschlufs-Widerstand. Wenn diese Spannung der vollen Speicherladung entspricht, zieht das Solenoid U seinen Anker an, wodurch ein zum Solenoide in Nebenschlufs liegender, einen unveränderlichen Vorschaltewiderstand enthaltener Stromkreis geschlossen wird. Hierdurch wird der Widerstand des Stromkreises vermindert, der die Drehspule durchfliefsende Strom steigt, ebenso verstärkt sich das von den Windungen M herrührende Feld und die Gleichgewichtslage der Drehspule O wird gestört; sie dreht sich im Sinne einer Einschaltung von Vorschaltwiderstand behufs Verminderung der Maschinenspannung. Der zum Solenoide U in Nebenschlufs liegende Widerstand ist so bemessen, dafs die Spannung, auf die sich der Stromerzeuger einstellt, der Ruhespannung des Speichers entspricht, sodafs also letzterer weder geladen noch entladen wird. Dieser Zustand bleibt unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit des Zuges erhalten, weil die durch Änderung der Fahrgeschwindigkeit bedingte Spannungsänderung des Stromerzeugers durch Zu- oder Abschalten von Widerstand immer wieder ausgeglichen wird.

Im Falle 2 tritt folgende Wirkung ein:

Der Lichtausschalter S sei geschlossen, die Lampen brennen. Während des Stillstandes erfolgt die Speisung unmittelbar aus dem Speicher. Da der Lichtstromkreis geschlossen ist, so hat das Solenoid L seinen Anker angezogen und einerseits den Schlufs mit T hergestellt, anderseits die Überbrückung bei V bewirkt. Der Speicherstrom fliefst daher durch die Überbrückung V über C und L zu den Lampen, während einerseits die Wickelungen B, anderseits die Wickelungen A des Reglers, sowie der den letzteren vorgeschaltete, unveränderliche Widerstand J in Nebenschlufs liegen und nur unbedeutende Strommengen führen. Beim Anfahren und Steigen der Spannung des Stromerzeugers erregt der Regler wie in Fall 1 bei einer gewissen Spannung den Magnet P_1, wodurch der Stromerzeuger neben den Speicher geschaltet wird. Gleichzeitig werden die Wickelungen A und der Vorschaltwiderstand J in den Beleuchtungstromkreis eingeschaltet, um die Spannung am Stromerzeuger zu erhöhen, sodafs dieser die Lieferung des Beleuchtungsstromes übernimmt und der Speicher nicht mehr in Anspruch genommen wird. Diese Spannungserhöhung wird so bemessen, dafs der Stromerzeuger aufser der

…ckung des Beleuchtungstromes noch Strom liefert, um den …rch den Aufenthalt geschwächten Speicher aufzuladen. Die …r Erhöhung der Maschinenspannung benutzte Wickelung A

Abb. 1.



…ächt das von der Wickelung M erzeugte Feld, daher … sich die Drehspule im Sinne einer Ausschaltung von …nschlufswiderstand, womit die gewünschte Einstellung des …ierzeugers auf höhere Spannung erzielt wird. Gleichzeitig … aber die weitere Bedingung erfüllt werden, dafs die …nung an die Lampen unverändert gehalten wird. Dies …ieht durch den Vorschaltwiderstand J, der einen künst…ı Spannungsverlust herbeiführt.

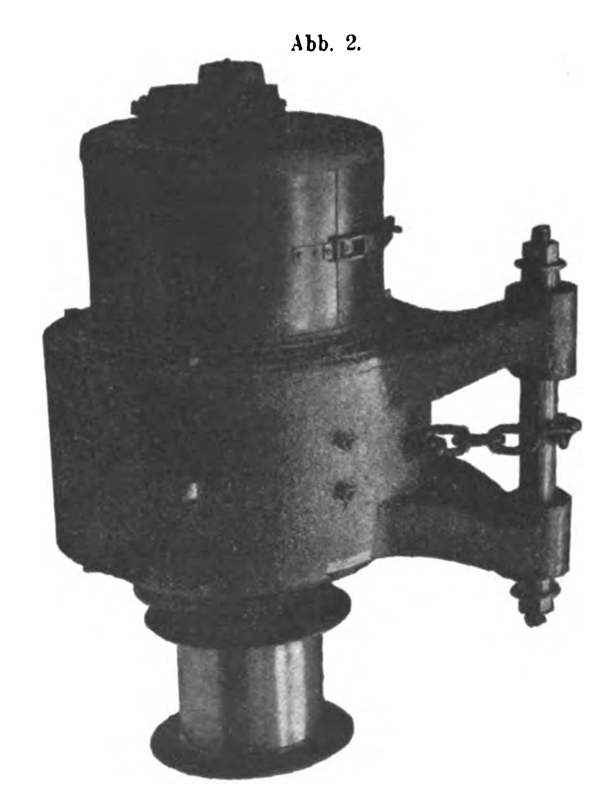
Die Wickelungen A und der Vorschaltwiderstand J er…ı ohne Weiteres auch die wertvolle Möglichkeit, die Be…tung nach Belieben, einzeln oder in Gruppen oder als …es ein- und auszuschalten, ohne dafs sich die Lampen…ung unzulässig ändert. Die Abschwächung des Feldes … die Wickelungen A steht zur Stromstärke, also zur …ıl der eingeschalteten Lampen in geradem Verhältnisse. …uch die durch Abrollen des Bogens bewirkte Erhöhung …Maschinenspannung zur Lampenzahl. Drittens steht der …ungsverlust in dem Vorschaltwiderstande J zur Strom…, also zur Lampenzahl in geradem Verhältnisse, sodafs …ie Spannung an den Lampen bedingenden Ursachen in …er Weise verändert werden.

…ie vorstehend geschilderte Beleuchtungsweise, während …altezeit durch den Speicher, während der Fahrt durch den …erzeuger geht weiter, so lange die Beleuchtung überhaupt …erlich ist. Voraussetzung für die richtige Wirkung ist, …der Stromerzeuger überhaupt dazu kommt, Strom ab…n, dafs also die Fahrgeschwindigkeiten nicht unter eine …e Grenze sinken. Der Stromerzeuger ist aber so ein…et, dafs die volle Spannung schon bei 25 km/St. Ge…digkeit abgegeben werden kann, die auch auf Neben…ı überschritten wird. Da der Stromerzeuger aufserdem …gabe des Doppelten des für die Beleuchtung erforder… Stromes bemessen wird, also den Speicher wirksam aufladen kann, hat sich letzterer selbst am Ende einer ungünstigen Nachtfahrt stets in gut geladenem Zustande befunden.

Wenn die Beleuchtung abgeschaltet wird, treten die Wickelungen A und der Magnet L aufser Wirkung und der für den ersten Fall beschriebene Zustand stellt sich wieder ein.

Als hauptsächlichste Neuerung in der Ausführung des Reglers ist die Abstufung des Nebenschlufswiderstandes durch Walzenstromschliefser zu bezeichnen, die in Textabb. 1 mit dem Buchstaben Q bezeichnet sind. Die Enden der Widerstandspulen werden zu aufgereihten, keilförmig ausgedrehten Schliefsstücken geführt, so dafs sich Q unter gleichzeitiger Mittelstellung darin abwälzen kann. Auf diese Weise wird eine sehr leichte Beweglichkeit, also grofse Empfindlichkeit erzielt, ohne dafs zu der Einleitung der Bewegung bedeutende Kräfte erforderlich wären. Die Zuverlässigkeit der Stromschliefsung und die Dauerhaftigkeit dieser Bauart, deren Berührungsflächen zur Vermeidung von Oxydation aus Silber gefertigt werden, sind durch lange Erfahrungen bestätigt. Die in der Abbildung sichtbare Scheibe S dient zur Dämpfung. Wie aus der Abbildung hervorgeht, nimmt der ganze Regler mit allen in der Schaltungsübersicht (Abb. 3, Taf. LXVI) aufgeführten Teilen nur geringen Raum ein, er kann bequem im Innern des Wagens angebracht werden. Wenn der Regler nicht richtig arbeitet, so soll keine Ausbesserung im Betriebe versucht, sondern das Ganze abgenommen und ersetzt werden, wie auch bei Mefsvorrichtungen und Zählern üblich ist. Die

Abb. 2.



Empfindlichkeit beträgt $\pm$ 1 %, der Stromerzeuger ist in Aufsenansicht in Textabb. 2 dargestellt.

Eine besonders wertvolle Eigenschaft dieser Zugbeleuchtung bildet die genaue Wirkung des Reglers, die Beleuchtung auch

ohne Speicher erlaubt, wenn beispielsweise während der Fahrt eine Speichersicherung durchgeht. Während der Aufenthalte mufs die Notbeleuchtung eingeschaltet werden, während der Fahrt bleibt aber die elektrische Beleuchtung in Wirkung, während bei anderen Zugbeleuchtungen bei Versagen des Speichers die elektrische Beleuchtung überhaupt ausgeschaltet werden mufs.

In Abb. 4 und 5, Taf. LXVI ist dargestellt, wie die Aufladung eines vollständig entladenen Speichers erfolgt und zwar bei einer Fahrt ohne und bei einer mit Lichtverbrauch.

Lokomotiv-Verteilungstafel.

Von **A. Süss**, Eisenbahn-Betriebs-Ingenieur in Trier.

Hierzu Zeichnung Abb. 1 auf Tafel LXVI.

Für den Betriebsmaschinendienst ist stete Kenntnis über den Lokomotivbestand in Betrieb und Ausbesserung, insbesondere über den Heimatsort der Lokomotiven unerläfslich, um bei aufsergewöhnlichen Vorkommnissen sofort richtige Anordnungen treffen zu können.

Bei gröfseren Betriebswerkmeistereien und Maschinen-Inspektionen der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen werden daher entweder besondere Aufschreibungen vorgenommen oder »Lokomotivtafeln« benutzt, die im Geschäftszimmer der Aufsichtsbeamten nach den täglich eintretenden Änderungen im Bestande auf dem Laufenden gehalten werden. Diese Lokomotivtafeln sind bei zweckmäfsiger Anordnung wegen ihrer Übersichtlichkeit vorzuziehen und finden auch in den Lokomotivwerkstätten vorteilhafte Verwendung.

Nach den gemachten Wahrnehmungen des Verfassers sind diese Tafeln sehr verschieden. Sie sollen übersichtlich sein und das täglich erforderliche Richtigstellen schnell ermöglichen. In letzterer Hinsicht lassen die eingeführten Lokomotivtafeln vielfach zu wünschen übrig.

Im Bezirke der Maschinen-Inspektionen 1 und 2, Trier, ist eine vom Verfasser ausgeführte Lokomotiv-Verteilungstafel (Abb. 1, Taf. LXVI) eingeführt, die sich als übersichtlich und einfach bewährt hat, dabei gefällig aussieht. Die in Abb. 1, Taf. LXVI dargestellte Tafel ist für acht Lokomotiv-Stationen mit einem Lokomotivbestande bis 250 Lokomotiven eingerichtet. Sie besteht aus einer eisernen, weifs lackierten Grundplatte von 2 mm Stärke und ist 1000 mm lang und 750 mm breit. Die Grundplatte ist mit einem schwarz lackierten Winkeleisen von 15 . 15 . 2 mm eingefafst, das in wagerechter Anordnung Messingstäbchen von 5 mm Durchmesser in 45 mm Teilung zum Anhängen und Verschieben der Heimat- und Lokomotivnummer-Schildchen aufnimmt. Die Stäbchen sind an beiden Seiten der Tafel etwas vernietet, oder an einem Ende mit angestauchtem Kopfe, am andern mit Gewinde und Mutter versehen, sodafs sie bei Neuanstrich der Platte losgenommen werden können. Im obern Teile der Tafel ist durch ein quer aufgenietetes Winkeleisen ein Querfeld für die Bezeichnung der Dienststelle geschaffen.

Die zum Einhängen eingerichteten Schildchen sind aus Weifsblech gefertigt, schwarz lackiert und tragen weifse Aufschriften. Der schwarze Anstrich ist empfehlenswert, weil er bei dem häufigen Anfassen zwecks Umstellung nicht verschmutzt. Die Schildchen selbst haben zweierlei Abmessungen. Diejenigen mit den Bezeichnungen der Lokomotiv-Stationen und Werkstätten sind 100 mm breit und 30 mm hoch, die für die Lokomotivnummern 30 mm hoch und 40 mm breit.

Die gröfsereu Schildchen werden der bessern Übersichtlichkeit halber in dunkelblauer Farbe mit schwarzer Aufschrift hergestellt.

Unten ist eine 90 mm breite Eisenplatte mit Halbrundeisen-Einfassung rechtwinkelig angenietet, die das Beiseitelegen einzelner Schildchen beim Umstellen ermöglicht.

Die Kosten einer solchen Lokomotiv-Verteilungstafel stellen sich je nach Gröfse auf 10 bis 15 M.

Der Vorteil dieser Tafel besteht in der Verschiebbarkeit der Schildchen auf den Messingstäbchen, die die Richtigstellung der Tafel durch Einfügen oder Beseitigen von Schildchen einfach und schnell ermöglicht, sowie das Einstellen sowohl nach der Nummer als auch nach der Gattung der Lokomotiven.

Der Schienenstofs mit ungleichem Abstande der Stofsschwellen auf zweigleisigen Bahnen.

Von **Weikard**, Ministerialrat in München.

Nach früheren Mitteilungen*) hat die bayerische Staatsbahn-Verwaltung 1901 die ungleichseitige Stofsanordnung in Erkenntnis des besondern Verhaltens der im regelmäfsigen Betriebe nur nach einer Richtung befahrenen Gleise versuchsweise eingeführt. Zur Zeit der Einlegung derartiger Schienenstöfse war noch nicht bekannt, dafs derselbe angeblich nicht günstig verlaufene Versuch bereits bei einer französischen Bahn gemacht worden war. In technischen Veröffentlichungen ist hierüber erst später kurz berichtet**). Als Ursache der allmäligen sägeförmigen Ausbildung der Schienenfahrfläche gilt gewöhnlich die Annahme der tiefern Senkung des Ablaufendes der Schienen.

*) Organ 1908, Seite 184.

**) Organ 1909, Seite 315.

Dem widerspricht jedoch die Erfahrung, dafs ein Anstofsen der überrollenden Räder an den Kopfrand des Anlaufendes noch nie beobachtet werden konnte.

Eine andere Erklärung wird gesucht in der stärkern Verdrehung des Ablaufendes oder in dessen elastischem Emporschnellen im Augenblicke der Entlastung, oder in der mindern Senkung des nur allmälig belasteten abgebenden Schienenendes gegenüber dem plötzlich die volle Belastung erleidenden Anlaufendes, nach dem Mohr-Clapeironschen Gesetze, wie Oberbauinspektor A. Hofmann*) dargelegt hat, und mit

*) Organ 1909, Seite 383.



den tatsächlichen Erscheinungen am besten übereinstimmt. Nähme umgekehrt das Ablaufende die tiefere Einsenkung an, so müfste die Verlegung der Stofsfuge nach der Seite des Ablaufendes günstigere Ergebnisse liefern. Diese Anschauung durch eine Probe zu widerlegen, sind im Gleise der Fahrrichtung nach Bamberg unmittelbar nördlich vom Bahnhofe Forchheim beide Stofsanordnungen eingelegt, die Fuge ist bei 420 mm Stofsschwellenteilung einmal 75 mm nach der Anlauf-, einmal nach der Ablauf-Seite verschoben. Eine im September 1909 vorgenommene Besichtigung der acht Jahre alten Versuchstrecken bestätigte die Annahme ungünstigern Erfolges der Verschiebung der Fuge nach dem Ablaufende hin.

In dem so ausgestatteten Teile der Versuchstrecke ist das Ablaufende merklich stärker beansprucht, als bei Verschiebung der Fuge nach dem Anlaufende hin. Es sind deutliche Schläge der Räder auf die Fahrfläche des Anlaufendes, Breitdrücken des Schienenkopfes und dessen Auswalzen mit Verlust der Abkantung wahrzunehmen.

Ein Vorzug der Verschiebung nach dem Anlaufende hin, die sich unbeabsichtigt beim Fehlen wirksamer Mittel gegen das Wandern bildet, gegenüber der gleichseitigen Stofsanordnung tritt in der Versuchstrecke zur Zeit noch nicht deutlich hervor, dürfte aber aus praktischen Erwägungen für die Dauer bestimmt zu erwarten sein.

Zwergeisenbahnen.

Mitgeteilt von **F. O. Koch** in Berlin-Schöneberg.

Die Zwergbahnen auf englischen Landsitzen sind nicht etwa ein Spielzeug, sondern dem Betriebe dienende Eisenbahnen, die in der Hauptsache die Verbindung des Herrenhauses mit der Haupteisenbahn herstellen.

Die Zwergbahn des Herzogs von Westminster läuft beispielsweise durch die ganze Besitzung und verbindet sie mit der 5 km entfernten Bahnstation Balderston. Diese Linie von 36 cm Spur wurde von dem englischen Eisenbahningenieur P. Heywood, einem Hauptförderer der Zwergbahn erbaut. Abgesehen von 5,5 km Hauptgleis besitzt diese Linie etwa 3,5 km Nebengleise. Die Herstellung der Gleise kostete etwa 65000 M/km. Sie dient hauptsächlich der Frachtbeförderung von der Bahn und dem Garten nach den Wirtschaftsgebäuden und dem Herrenhause und besitzt auch einige offene Wagen, in denen die Besitzer und ihre zahlreichen Gäste Reisen in die Besitzung unternehmen. Ein Zimmer für achtzehn Gäste dient als Erfrischungsraum für die »Weltreisenden«.

Die beiden kleinen Lokomotiven sind so eingerichtet, dafs sie Bogen von 7,6 m Halbmesser durchfahren können. Das Leergewicht beträgt 3 t, das Betriebsgewicht 4,5 t, die Vorräte sind 51 kg Kohlen und 350 l Wasser. Je nach der zu leistenden Arbeit schwankt der Kohlenverbrauch zwischen 118 und 163 kg im Tage, bei regelmäfsiger Belastung von 19 t ist die durchschnittliche Geschwindigkeit 18 km/Std., die Kosten betragen 60 Pfg./t. km.

Im Jahre hat die Bahn über 6000 t zu befördern. Ist Besuch vorhanden, so werden in der Woche etwa 40 t Kohlen verbraucht, während der jährliche Verbrauch etwa 2000 t beträgt.

Die Mannschaft dieser Eisenbahn besteht aus einem Lokomotivführer, einem Bremser und zwei Streckenarbeitern. Die Betriebskosten betragen im Jahre ohne Löhne 14000 M., wovon rund 6000 M. auf die Gleiserhaltungskosten und die Fahrzeuge, 600 M. auf den Lokomotivschuppen für Öl, Kohlen und sonstigen Bedarf und die Abschreibung der Anlage entfallen.

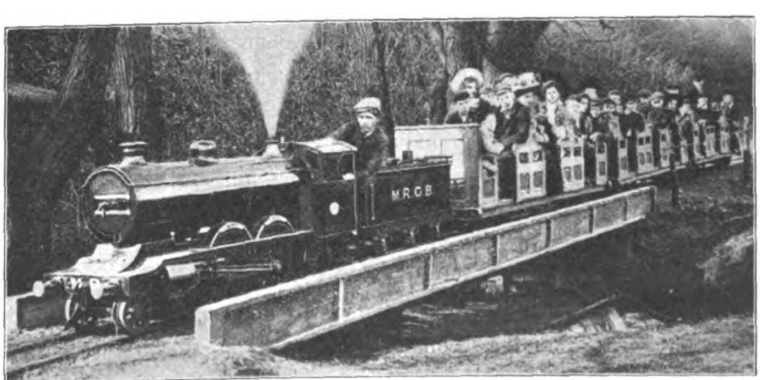
Die Betriebskosten betragen also 248 M. in der Woche.

Auf der sich im Besitz des Herrn C. H. Bartholnew befindlichen Bahn von Blakesley Hill, die das Herrenhaus mit dem Hauptbahnhofe verbindet, kommt Dampf und Gasolin in Anwendung. Die Spur dieser Anlage, die auf ein besonderes Gleis des Hauptbahnhofes ausläuft, ist ebenfalls 36 cm. Abgesehen von sonstigen zweckmäfsigen Einrichtungen enthält die Anlage auch eine Drehscheibe, die Fahrzeuge sind nach amerikanischen Vorbildern gebaut.

Jeder Wagen für Fahrgäste enthält zwölf bequeme Sitze, die Lokomotive kann drei solche Wagen fortschaffen. Ursprünglich waren die Wagen vierrädrig, doch der Besitzer liefs aus je drei Wagen einen machen. Durch diese Veränderung wurde der Gang in der Geraden wie im Bogen bedeutend verbessert.

Die von dem Besitzer, einem ehemaligen Eisenbahningenieur, gebaute Bahn, zeichnet sich durch mancherlei gute Eigenschaften vor den übrigen Zwergbahnen aus. Die auf Schwellen aus geprefstem Stahle ruhenden Schienen wiegen 6 kg/m. Da sich durch die Besitzung ein kleiner Flufs windet, mufsten zahlreiche Brücken gebaut werden, auch wurden umfangreiche Erdarbeiten erforderlich. Mit elektrischer Signaleinrichtung und Bahnfernsprecher versehen dürfte diese Anlage wohl das Vollkommenste unter den Zwergbahnen darstellen.

Abb. 1.



Textabb. 1 zeigt einen Zug mit 2 B 1-Lokomotive auf einer Brücke der Zwergbahn von Sutton-Coldfield.

Gewalzte Manganstahl-Schiene und Schienenprüf-Maschine.

Mitgeteilt von **Book**, Ingenieur in Berlin.

Seit einer Reihe von Jahren hat die Pennsylvania-Stahl-Gesellschaft an der Vervollkommnung eines Manganstahles gearbeitet, den sie unter dem Namen Manard-Stahl auf den Markt bringt, und der für Kugelmühlen, Stampf- und Brech-Werkzeuge, insbesondere für Kreuzungstücke, Herzstücke, Weichen und Schienen Verwendung findet. Die Überlegenheit der Manganstahlschiene bei starker Inanspruchnahme und ihre Dauerhaftigkeit im Vergleiche mit der Bessemerschiene ist wiederholt erwiesen. Die Hochbahn-Gesellschaft in Boston stellte mit Mangan- und mit Bessemer-Schienen Festigkeitsversuche an, wobei sie fand, dafs die Manganschiene fünfzigmal haltbarer ist, als die Bessemerschiene, die sich in einem Bogen von 25 m Halbmesser in 44 Tagen rund 20 mm abnutzte. Eine gegossene Manganstahlschiene dagegen zeigte in demselben Bogen nach 2291 Tagen nur eine Abnutzung von 14 mm. Letztere wurde dann wegen eines Unfalles aufgenommen, jedoch wieder eingelegt, um erst gänzlich abgenutzt zu werden.

Die Pennsylvania-Stahl-Gesellschaft hat sich namentlich deshalb bemüht, die Manganstahlschienen zu walzen, weil sich die bisherige Herstellung durch Giefsen zu teuer stellte. Abgesehen von den Formkosten war die Fertigstellung durch Schleifen zu teuer. Die gröfste Schwierigkeit lag bei dieser Herstellungsweise jedoch darin, gleichartiges und dichtes Gefüge beim Giefsen zu erzielen. Da die Schienen nur etwa 6 m lang gegossen werden konnten, wurde der Oberbau durch die Stöfse teuer.

Das Walzen der Manard-Schiene bedeutet die teilweise Ausführung eines Planes, mit dem sich die Gesellschaft trägt, nämlich die Erstrebung gleichmäfsiger Abnutzung des Schienenstranges. Die Manganstahlschiene soll in den scharfen Bogen verwendet werden, die Nickelchromschiene, die auch gewalzt werden soll, sobald die Gesellschaft erst in der Lage ist, ihre Eisenerzlager in Kuba auszubeuten, wird die flachen Bogen bilden, während die gekohlte Schiene in den Geraden dienen soll, um durch Versuche allmälig gleiche Dauer aller Gleisstrecken zu erzielen.

Die Schwierigkeiten, welche sich der Pennsylvania-Stahl-Gesellschaft anfangs beim Walzen des Manganstahles entgegenstellten, waren grofs, da Stahl in der Walzwärme aufserordentlich hart und spröde ist. Deshalb mufsten besondere Walzen entworfen, neue Verfahren erprobt und ungewöhnliche Vorkehrungen für das Anlassen der Schienenstücke getroffen werden. Auch die Erzielung gleichmäfsiger chemischer Zusammensetzung erforderte viel Zeit und Mühe. Die mit mehreren Schienenproben vorgenommenen Festigkeitsversuche lieferten ein anschauliches Bild von dem hohen Gütegrade der Manard-Schienen, sie ist zäh, dehnbar und widerstandsfähig gegen Stöfse. Die Zähigkeit der Manganstahlschienen wurde durch die Tatsache bewiesen, dafs geschmiedete Probestäbe aus dem Kopfe 105 kg/qmm Zugfestigkeit bei 50 bis 60 % Dehnung hatten. Unter den Eisenbahngesellschaften, die bisher Bestellungen auf Manard-Schienen für gefährliche Stellen erteilten, befinden sich die Hudson- und Manhattan-Gesellschaft, die Philadelphia Schnellbahn- und die Hochbahn-Gesellschaft in Brooklyn.

Um die Lebensdauer von gewalzten Manganstahl-, Bessemer- und hochgekohlten Martinstahl-Schienen vergleichsweise zu ermitteln, hat die Pennsylvania Stahl-Gesellschaft eine Schienenprüf-Maschine erbaut, die namentlich über die Schienenabnutzung wertvolle Aufschlüsse zu geben geeignet ist. Mit dieser Maschine läfst sich nachweisen, wie stark die Einwirkung der Bremsen auf Schienen und Triebräder unter den verschiedenen Bedingungen ist; ferner läfst sich der Einflufs der Radreibung für verschiedene Schienenarten ermessen, das Verhalten verschiedener Schienenlaschen und die Wirkung der Wagenräder auf verschiedene Schienenarten bestimmen. Zweimal wurde die Maschine auf Ausstellungen gezeigt, in Atlantic City und in Chicago bei der Versammelung amerikanischer Eisenbahn-Ingenieure. Sie hat einen kreisförmigen Rahmen, auf den die zu prüfenden Schienen nach 6 m Durchmesser gebogen aufgesetzt werden. Der auf diese Weise gebildete Ring besteht aus drei oder mehr Schienenarten von verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften, die durch Anstriche kenntlich gemacht sind. Zwei Triebwagenräder von 80 cm Durchmesser, die mit selbständigen Achsen auf den umlaufenden Arm der Maschine gesetzt sind, und für die Gegenwiegung der toten Last und des Mittelzapfens sorgen, laufen auf dem Schienenkranze.

Um die Beschaffenheit von Triebrädern und ihre Wirkung auf das Gleis wiederzugeben, werden die Maschinenräder unmittelbar von zwei auf dem umlaufenden Arme angebrachten Triebmaschinen angetrieben. Sollen dagegen die für gewöhnliche Laufräder mafsgebenden Bedingungen erfüllt werden, so wird der Arm durch die auf der Grundplatte der Maschine stehende Triebmaschine bewegt, und zwar mittels der auf dem Mittelzapfen sitzenden Vorgelege. Die Räder selbst sind mit Luftdruckbremsen ausgestattet. Die Schienen sind durch regelmäfsige Verlaschung verbunden und mittels Schienennägel auf kurzen Holzschwellen befestigt, die an einem durch vier Arme mit den Mittellagern verbundenen schweren kreisförmigen Gufseisenrahmen befestigt sind. Die Schienen können jedoch auch unmittelbar an den Eisenrahmen befestigt werden; dieser ist für diesen Fall so durchgebildet, dafs auch dann eine schwache Wellenbewegung an der Schiene wahrnehmbar ist. Ferner ist es möglich, den Raddruck gegen die Schienen innerhalb der für den gewöhnlichen Eisenbahnbetrieb mafsgebenden Grenzen beliebig zu regeln. Die in Aussicht genommene Höchstgeschwindigkeit beträgt 85 Umdrehungen in der Minute, was bei Wagenrädern einer Fahrgeschwindigkeit von 98 km/St. entspricht. Der Druck der toten Last auf die Schiene beträgt etwa 5 kg. Durch Einstellung der Feder kann er durch Federdruck bis 20 kg gesteigert werden. Die Reibung wird zum gröfsten Teile durch Kugellager aufgehoben, die zwischen der Mittelwelle und der Feder angebracht sind.

Durch freies Spiel der Räder wird mittels der Fliehkraft

von Rad und Achse ein seitlicher Druck gegen die Schiene von 200 kg bei 10 Umdrehungen in der Minute oder 11,5 km/St. Zuggeschwindigkeit und 15000 kg bei 85 Umdrehungen in der Minute oder 98 km/St. Zuggeschwindigkeit ausgeübt.

Da die Manard-Schiene namentlich in scharfen Bogen Verwendung finden soll, so gibt die Schienenprüf-Maschine zu Steelton grade die für solche Inanspruchnahme gewünschte Auskunft, und es ist der Beweis erbracht, dafs die Manard-Schienen in scharfen Bogen fünfzigmal länger halten, als gewöhnliche Bessemerschienen.

Der Verschleifs bei einer Geschwindigkeit von 30 Umdrehungen in der Minute in einem Zeitraume von 3 Stunden ist ebenso grofs, wie der an einem der verkehrsreichsten Punkte der gröfsten Hauptstrecken der amerikanischen Eisenbahnen im Tage. 2600 Wagen oder 10400 Räder im Tage geben die bislang stärkste Belastung des »Hufeisen«-Bogens der Pennsylvania-Bahn. Der diesem Verkehre entsprechende Verschleifs wird auf der Steelton-Maschine in weniger als drei Stunden erzielt, wenn diese mit 30 Umdrehungen in der Minute oder 34,2 km/St. Geschwindigkeit läuft, die Abnutzung einer ganzen Woche kann somit in weniger als einem Tage erreicht werden, was über die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Güterzuges im »Hufeisen«-Bogen hinausgeht.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten.

Patentamtsgebühren und Postscheckverkehr.

Patentanwalt Dr. L. Gottscho in Berlin teilt betreffs des Tages, der bei der Einzahlung von patentamtlichen Gebühren im Postscheckverkehre als Tag der Zahlung gilt, als Äufserung des Präsidenten des Patentamtes das Folgende mit:

»Bei Einzahlung von Gebühren im Postscheckverkehre gilt als Zahlungstag im Sinne des § 9 des Patentgesetzes:

a) bei Einzahlungen mittels Zahlkarte der Tag, an dem die Aufgabe des Geldes bei der Post erfolgt ist,

b) bei Einzahlungen mittels Überweisungen der Tag, an dem die Überweisung dem Postscheckamte zugeht, bei dem der Einzahler sein Konto hat.

Erfolgt die Einzahlung mittels Überweisung oder Postscheck, so ist lediglich die fällige Gebühr zu überweisen. Bei Einzahlung durch Zahlkarte sind neben dem fälligen Betrage noch die in § 9 II und 4 der Postscheckordnung festgesetzten Gebühren zu entrichten.

Ich bemerke jedoch, dafs die vorstehende Auskunft nur unverbindlich erteilt werden kann, da die Entscheidung hinsichtlich der Rechtzeitigkeit und Vollständigkeit der Gebührenzahlungen bei den rechtsprechenden Instanzen des Patentamtes liegt.«

Danach ist es auch bei befristeten Zahlungen an das Patentamt möglich, die bequemen Hülfsmittel des Postscheckverkehres, Zahlkarte oder Überweisungsvordruck, zu verwenden. Bekanntlich gilt eine Taxe beim Patentamte als noch rechtzeitig eingegangen, wenn sie an dem letzten Tage der Frist bei irgend einem deutschen Postamte bar eingezahlt wird. Dieselben Grundsätze gelten bei Zahlkarte und Postschecküberweisung. Der Tag, an dem bei Zahlkartenbenutzung die Aufgabe des Geldes bei der Post erfolgt, oder der Tag, an dem die Überweisung dem betreffenden Postscheckamte zugeht, gilt als Tag, an dem die Zahlungen geleistet sind. Es ist zu hoffen, dafs sich auch die rechtsprechenden Instanzen im Patentamte der Auffassung des Präsidenten anschliefsen, so dafs die Erleichterung des Postscheckverkehres später auch bei sehr eiligen Zahlungen an das Patentamt ohne Bedenken von jedermann benutzt werden können. Das Patentamt hat das Postscheckkonto Nr. 2. Regelmäfsige Benutzung des Postscheckverkehres bei Zahlungen an das Patentamt gereicht bekanntlich dem Amte ebenso zum Nutzen, wie der Allgemeinheit.

Der Schottische See-Kanal.

(Engineering 1909, April, S. 564. Mit Abbildungen.)

Gegenwärtig bestehen zwei Kanäle durch Schottland. Der eine gehört jetzt der Kaledonischen Eisenbahngesellschaft und wird von Barken benutzt; er erstreckt sich von Grangemouth am Forth nach Bowling, ungefähr 16 km unterhalb Glasgow am Clyde. Der andere, von der Regierung gebaut und ihr gehörig, erstreckt sich unter Benutzung einer Reihe von in gerader Gebirgspalte liegenden Seen von Inverness nach »Fort William«, eignet sich aber nur für Schiffe von ungefähr 48,8 m Länge, 11,6 m Breite und 5,2 m Tiefgang. Aufserdem haben diese Kanäle zahlreiche Schleusen. Daher ist ein Kanal für grofse Schiffe, insbesondere für Kriegsschiffe, zwischen dem Forth und dem Clyde vorgeschlagen. Er soll 11,0 m Tiefe und 30,5 m Sohlenbreite erhalten. Schleusen befinden sich nur an den Enden zugleich zur Deckung gegen Ebbe und Flut.

Der Kanal beginnt am Forth nahe Grangemouth und erstreckt sich westlich längs des Forth-Tales. Bis 16 km vom Lomond-See ist das Gelände für den Bau des Kanales besonders günstig, aber an dieser Stelle erhebt sich das Gelände bis auf 80 m Meereshöhe und fällt wieder auf die Höhe des Lomond-Sees, dessen Wasserspiegel etwa 6,7 m über dem Meere liegt. Die Länge im höhern Gelände zwischen den 15 m tiefen Querrissen auf beiden Seiten beträgt ungefähr 13 km, von denen 2,8 km mindestens 60 m über dem Meere liegen. Der Boden besteht aus rotem Sandsteine, so dafs der Einschnitt nicht breit zu sein braucht. Den Lomond-See werden die Schiffe bis Tarbet auf eine Entfernung von 21,7 km durchqueren. Von hier ist ein 2,8 km langer Kanal nach dem Long-See vorgesehen. Das Gelände erhebt sich hier bis auf 40 m Meereshöhe. Der Lomond-See würde die Scheitelhaltung sein. Da er eine Wasserfläche von 85 qkm und ein Zuflufsgebiet von 750 qkm hat, so ist eine unerschöpfliche Wassermenge für die Schleusen jeder Seite vorhanden. Die Höhe über Hochwasser beträgt östlich beim Forth 4,0 m, westlich beim Clyde 5,2 m.

Die ganze Länge vom Forth nach dem »Firth of Clyde« an der Mündung des Long-Sees beträgt 110 km, von denen 46 km auf den Lomond- und den Long-See fallen, so dafs

die Baulänge 64 km betragen würde, aufser der Vertiefung des Forth von Grangemouth bis zur Kanalschleuse.

Die Schleusen bei Grangemouth und an der Einmündung in den Long-See sollen 274,3 m Länge und 30,5 m Breite erhalten, daneben sollen kleine Schleusen von 137,2 m Länge und 13,7 m Breite angelegt werden. Der Kanal wird von der kaledonischen Hauptbahn bei Stirling, von vier Zweigbahnen und von vielen Strafsen gekreuzt.

Die Benutzung des Kanales würde den Weg von Bremen und Hamburg und aus dem Kattegat nach Kanada erheblich verkürzen.

B—s.

Oberbau.

Einflufs des Rostes auf die Haftfestigkeit von Beton an Eisen.

(Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1909, April, Heft 17, Seite 257.)

Professor B. Kirsch hat Versuche angestellt über den Einflufs des Rostes auf die Haftfestigkeit von Beton an Eisen. Die Versuche fanden in der Weise statt, dafs Eisenstäbe mit verrosteter und nicht verrosteter Oberfläche in Betonwürfel eingelegt und nach einmonatiger und dreimonatiger Erhärtungszeit in der Achsenrichtung der Eisen durch die Würfel gedrückt wurden. Eine Anzahl dieser Proben wurde erst nach 10- und 50-facher Belastung mit der zulässigen Haftspannung ausgeführt. Die Proben bestanden zu gleichen Teilen aus Portland- und Schlacken-Zement. Die Zahl der Einzelproben betrug 144, je drei waren gleicher Art. Die verwendeten Rundeisen hatten 20 mm Dicke, die Betonwürfel 20 cm Kantenlänge. Die wiederholte Beanspruchung betrug 1,2 kg/qcm, nämlich 150 kg auf 125 qcm Haftfläche. Alle Würfel wurden nach dem Durchschieben der Eiseneinlagen noch auf Druck geprüft, und zwar rechtwinkelig zur Achse der Einlagen. Diese steckten hierbei noch in den Würfeln, wenn auch ohne Haften. Die durch diese Versuche auf Druck festgestellten Festigkeiten sind nach Versuchen von Dr. Leon wahrscheinlich kleiner, als die von Würfeln ohne Einlagen.

Die Versuche haben ergeben, dafs bis 50-fache Belastungen mit 1,2 kg/qcm Haftspannung bei keiner Zementart Änderungen der Haftfestigkeit herbeiführten.

Die Mittelwerte aus den Haftfestigkeiten der je neun Proben mit 10 oder 50 Vorausbelastungen sind folgende:

		Portlandzement kg/qcm	Schlackenzement kg/qcm
für reine Einlage	1 Monat alt	8,57	5,72
	3 » »	11,03	8,55
	Mittel	9,80	7,14
für verrostete Einlage	1 Monat alt	8,18	4,86
	3 » »	8,05	6,18
	Mittel	8,12	5,52

Die Verminderung der Haftfestigkeit durch rostige Oberfläche des eingelegten Eisens beträgt:

	Portlandzement	Schlackenzement
1 Monat alt	4,5 %	15,0 %
3 » »	27,0 %	27,7 %
Mittel	15,8 %	21,4 %

Die Zunahme der Haftfestigkeiten von einem Monate auf drei Monate Erhärtungsdauer beträgt:

	Portlandzement	Schlackenzement
für reine Einlage	28,7 %	49,4 %
für verrostete Einlage	—1,6 %	27,1 %
Mittel	13,6 %	38,6 %

Die Druckfestigkeiten betrugen im Mittel:

	Portlandzement	Schlackenzement
1 Monat alt	106,5 kg/qcm	58,1 kg/qcm
3 » »	125,8 »	75,1 »
Zunahme	18 %	29 %

B—s.

Maschinen und Wagen.

2 C 1-Verbundlokomotive der Paris-Orléans-Bahn.

(Génie civil, Juni 1909, Nr. 1410, S. 145. Mit Abb.)

Dem Beispiele der bayerischen, badischen und österreichischen Staatsbahnen, der englischen Grofsen West-Bahn und der französischen Ost-Bahn ist nunmehr auch die Paris-Orléans-Bahngesellschaft gefolgt und hat für die Beförderung ihrer schweren Schnellzüge 2 C 1-Verbundlokomotiven mit vier Zylindern in Betrieb genommen, nachdem die 2 B 1-Lokomotiven an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt waren. 70 dieser schweren Lokomotiven sind bereits angeliefert, 30 mit Schmidt'schen Rauchröhrenüberhitzern sind noch im Baue. Weitere 50 Lokomotiven derselben Gattung und zum Teile ebenfalls mit Überhitzern versehen, sind mit 1,95 m Triebraddurchmesser in Bestellung gegeben, während die erstgenannten 100 Stück Triebräder von 1,85 m Durchmesser besitzen. Endlich hat diese Bahngesellschaft aus dieser Lokomotivgattung eine 1 E-Güterzuglokomotive entwickelt, die gleichfalls mit Heifsdampf arbeiten soll uud wovon 30 bestellt sind.

Die 2 C 1-Schnellzuglokomotive wurde auf Grund eingehender Versuche entworfen, die auf der Strecke Brives-Limoges mit einer 40 km langen Steigung von 1 : 100 angestellt worden waren, und hat folgende Hauptabmessungen:

	Nafsdampf-lokomotive	Heifsdampf-lokomotive
Durchmesser des Hochdruckzylinders d	390 mm	420 mm
» » Niederdruck » d_1	640 »	640 »
Kolbenhub h	650 »	650 »
Kesseldruck p	16 at	
Kesseldurchmesser im Mittelschusse	1680 mm	
Heizrohre, Anzahl	259 mm	—
» Durchmesser aufsen	55 »	55 »
» der Rauchrohre	133 mm	
» Länge	5900 »	
Heizfläche der Feuerbüchse	15,37 qm	
» » Rohre	241,88 qm	195,7 qm
» im ganzen H	257,25 »	211,07 »
» des Überhitzers		62,60 »
Rostfläche R	4,27 qm	
Triebraddurchmesser D	1850 mm	
Triebachslast G_1	52,3 t	53,05 t

	Nafsdampf-lokomotive	Heifsdampf-lokomotive
Gewicht der Lokomotive G . . .	90 t	91,45 t
» des Tenders	45,98 t	
Wasservorrat	20 cbm	
Ganzer Achsstand der Lokomotive .	10,5 m	
» » » » mit Tender	16,15 »	
Ganze Länge der Lokomotive . . .	19,18 »	
Zugkraft $Z = \alpha . \frac{p . d^2 . h}{D}$ . . .	$\alpha = 0{,}9$ 7690 kg	$\alpha = 1{,}5$ 14850 kg
Verhältnis H : R	60,2 kg	50,4 kg
» $H : G_1$	5 qm/t	4 qm/t
» Z : H	30 kg/qm	70 kg/qm
» $Z : G_1$	147 kg/t	280 kg/t

Die Hochdruckzylinder haben Kolbenschieber, die Niederdruckzylinder auch bei den Heifsdampflokomotiven Flachschieber. Der Kessel hat statt der in Frankreich üblichen Serve-Rohre glatte Heizrohre. Der schräg liegende Rost hat die gewaltige Länge von 3,1 m und ist vorn zwischen dem Rahmen auf 985 mm Breite eingezogen, hinten über dem Rahmen 1,88 m breit. Die Klappfeuertür ist dreiteilig und kann im Ganzen oder in einzelnen Teilen geöffnet werden. Die Stehbolzen sind aus Manganbronze und haben sich bislang gut gehalten.

Die Lokomotiven haben seit ihrer Anlieferung Züge bis zu 400 t Gewicht auf der erwähnten Steigung, auf der Strecke Tours—Paris Züge von 450 und 505 t ohne Zeitverlust befördert. Zur genauen Ermittelung der Leistungsfähigkeit wurden vergleichende Aufschreibungen vorgenommen, die in der Quelle in mehreren Zahlentafeln zusammengestellt sind, und deren Ergebnisse die grofse Leistungsfähigkeit der neuen Lokomotivgattung beweisen. A. Z.

1 D-Lokomotive der Pennsylvania-Bahn.

(Railroad Age Gazette, Juli 1909, Nr. 1, S. 9. Mit Abb.)

Die Juniata-Werkstätten haben für die Pennsylvania-Bahn mehrere 1 D-Lokomotiven schwerster Bauart und von hoher Zugkraft geliefert, an denen die kräftige und sorgfältige Ausbildung des Rahmens und aller Triebwerkteile besonders bemerkenswert ist. Der grofse von der üblichen Bauart etwas abweichende Kessel hat eine Belpaire-Feuerkiste mit 10 mm starken Mantelblechen und zwei Langkesselschüsse von 22 mm, deren vorderer kegelförmig ist. Der Feuerbüchs-Grundring hat an den Seiten und in den Ecken die ungewöhnliche Stärke von 127 mm. Die weit heruntergehende Feuerkiste zwang dazu, die Last der beiden hinteren Kuppelachsen durch kräftige Barren auf die zwischen den Rädern in Höhe der Achsbuchsen angeordneten Federn zu übertragen. Die beiden sorgfältig durchgebildeten Zylindergufsstücke mit den Kolbenschiebergehäusen sind an das zwischen dem hohen Barrenrahmen liegende Sattelstück angeschraubt, das wie üblich die Rauchkammer trägt und die Dampfeinström- und Auspuff-Rohre enthält. Die Quelle bringt zahlreiche Einzelbilder der Zylinder und sonstigen Gufsstücke, des Kessels, der Steuerungsanordnung und des Barrenrahmens. Für die Lagerung der Steuerungswelle und der Schwingen sind kräftige Stahlgufsböcke von gefälliger Form vorgesehen. Auch für die Rahmen-Querversteifungen unter dem Kessel, für die vordere Stofsbohle und den Zugkasten wurden schwere Stahlgufsstücke verwendet. Der obere Barren des Rahmens ist bei 102 mm Breite über den Achsausschnitten 203 mm, dazwischen 178 mm hoch. Der zwischen Zylinder und Sattelstück durchgehende Teil ist 305 mm hoch, die Rahmenhöhe beträgt sonst durchweg 819 mm. Die Abmessungen der Lokomotive sind folgende:

Durchmesser des Hochdruck-Zylinders d	610 mm
Kolbenhub h	711 »
Kesselüberdruck p	14,4 at
Kesseldurchmesser im Mittelschusse .	2134 mm
Feuerbüchse, Länge	2800 »
» Weite	1829 »
Heizrohre, Anzahl	465 »
» Durchmesser aufsen . .	51 »
» Länge	4572 »
Heizfläche der Feuerbüchse	17,3 qm
» » Rohre	339,3 »
» » im ganzen H	356,6 »
Rostfläche R	5,12 »
Triebraddurchmesser D	1575 mm
Triebachslast G_1	86,3 t
Gewicht der Lokomotive G	108,2 »
» des Tenders	71,7 »
Wasservorrat	31,7 cbm
Kohlenvorrat	12,2 t
Ganzer Achsstand der Lokomotive . .	7861 mm
Zugkraft $Z = 0{,}5 . p \frac{d^2 h}{D} =$ . .	12030 kg
Verhältnis H : R	70 kg
» $H : G_1$	4,1 qm/t
» Z : H	34 kg/qm
» $Z : G_1$	140 kg/t

A. Z.

Feuerlose Lokomotive der Maschinenbauanstalt Humboldt.

(Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, Juli 1909, Nr. 769, S. 8. Mit Abb.)

Diese B-Lokomotive besteht aus einem einfachen zylindrischen Heifswasserkessel, der nebst einem leichten Führerhause auf einem zweiachsigen Lokomotivgestelle gelagert ist und zwei Zylinder mit Frischdampf speist. Um die Lokomotive betriebsfertig zu machen, wird der durch doppelte Blech- und Filz-Bekleidung sorgfältig vor Wärmeausstrahlung geschützte Kessel zu zwei Dritteln mit angewärmtem Wasser gefüllt, dann wird Dampf eines ortsfesten Kessels eingelassen, der das Wasser bis zur eigenen Flüssigkeitswärme erhitzt und gleichzeitig den Druck auf die Spannung des Erzeugerkessels erhöht. Die beim Fahren der Lokomotive verbrauchte Dampfmenge ersetzt sich wieder aus dem Wasser, wobei der Druck allmälig abnimmt. Um diese wechselnden Spannungen auszugleichen, sind die Zylinder so grofs gewählt, dafs die verlangte Leistung bei 70 % Füllung und 2 at Überdruck im Lokomotivkessel noch erzielt wird. Die Quelle behandelt ausführlich die zur Berechnung dieser

Lokomotivart erforderlichen Werte, wie Dampferzeugung aus dem Lokomotivkessel, Dampfverbrauch der feuerlosen Lokomotive, Leistung in mkg, Dampfverbrauch des ortsfesten Kessels bei einer Füllung, Füllzeit und Gröfse der Kesselfüllung. Bei 13 at Anfangs- und 3 at End-Spannung im Kessel beträgt der Dampfverbrauch für die geleistete PS-Std. nach den rechnerischen Ermittelungen und Schaulinien für alle Triebwerkabmessungen 23 kg, wozu für Dampfverluste, Schleudern der Räder ein Zuschlag von $6\,^0/_0$ hinzuzurechnen ist, also 24,3 kg/PS-Std. Für eine feuerlose Lokomotive, die 117 t Zuggewicht auf geradem, wagerechtem Regelspur-Gleise mit einer Geschwindigkeit von 10 km/Std. befördern soll, ergeben sich daher etwa folgende Abmessungen, Verbrauchswerte und Leistungen:

Zylinderdurchmesser	450 mm
Kolbenhub	400 »
Raddurchmesser	900 »
Wasserraum	4000 kg
Dampfraum	1000 l
Gewicht der gefüllten Lokomotive . .	18 t
Zugkraft 4 kg/t Last	540 kg
Maschinenleistung Ne	20 PS
Dampfverbrauch 24,3 . 20	486 kg
Dampfentwickelung des Kessels bei 13 at Anfangs- und 2 at End-Spannung .	776 »
Fahrdauer mit einer Füllung daher . oder 1596 m bei einer Geschwindigkeit von 10 km/St.	1,596 Std.
Dampfverbrauch des ortsfesten Kessels für eine Lokomotivfüllung 500 kg, unter Berücksichtigung der Abkühlungsverluste	525 »
Bei 18 Min. Füllzeit ist hierzu ein Kessel von	130 qm
Heizfläche erforderlich.	

A. Z.

Tunnel-Bohrmaschine.

(Engineering Record 1909, 10. Juli, Band 60, Nr. 2, Supplement, S. 39. Mit Abbildungen.)

Im Bergwerksgebiete nahe Georgetown in Colorado wird zur Aufschliefsung einer Anzahl von Erzgängen ein 5,5 km langer Tunnel von 2,44 m Durchmesser getrieben, wobei eine von R. B. Sigafoos erfundene Bohrmaschine verwendet wird. Diese ist 6,10 m lang, hat 2,44 m Durchmesser und wiegt 26,3 t. Sie besteht im Wesentlichen aus zwei Rahmenköpfen, die durch eine Hohlwelle von 152 mm äufserm Durchmesser und durch acht 2,134 m lange, 63,5 mm dicke Verbandstangen verbunden sind. Auf diese Rahmenköpfe sind zehn wagerechte Stofsstempel gesetzt, von denen acht in einem Kreise liegen, der die Aufsenkanten der Stempel an den Umrifs des Tunnelquerschnittes bringt; die beiden anderen liegen innerhalb des Kreises mit zwei äufseren auf einem Durchmesser. Jeder Stempel besteht aus einer 102 mm dicken Welle, die am Vorderende der Maschine einen Stempelkopf aus hartem Eisen trägt. Dieser hat 610 mm Durchmesser, ist 127 mm dick und wiegt 218 kg, während das ganze Gewicht eines Stempels ungefähr 770 kg beträgt.

Auf jeden Rahmenkopf sind acht Paar Rollen von 457 mm Durchmesser gesetzt, deren 203 mm breite Lauffläche an der Fläche des Tunnels anliegt. Die beiden Rahmenköpfe und die zehn Stempel können sich auf diesen Rollensätzen um die Achse der Maschine drehen. Diese Drehung erzeugt zugleich einen ununterbrochenen Betrieb gestattenden, selbsttätigen Vortrieb. Der Winkel jeder Rolle kann durch eine gesteuerte Welle so verändert werden, dafs die Rollen jedes Satzes einen schraubenförmigen Weg durchlaufen. Auf diese Weise rückt die Maschine beim Drehen vor. Durch Umkehren des Winkels der Rollen kann sie vom Tunnelorte zurückgebracht werden.

Am hinteren Ende jeder Stempelwelle befindet sich ein Daumen. Ein sich drehender Bügel greift der Reihe nach hinter den Daumen jedes Stempels und zieht letztern zurück, wodurch er eine 1,83 m lange Feder von 165 mm Durchmesser aus 25 mm dickem Stahle zusammendrückt. Wenn der Daumen nach Vorbeigang des Bügels frei wird, wird der Stempel durch die Feder vorwärts geschleudert. Da sich jeder Stempel um seine eigene, und alle um die Achse der Maschine drehen, wird ein Stofs mit einer drehenden Schleifwirkung ausgeführt. Die an die Vorderfläche jedes Stempels gegossenen Zähne sind nicht geschärft, weil die Stempel den Fels zertrümmern, nicht schneiden sollen. Die Stärke des Stofses kann von 275 bis 550 mkg verändert werden, und die Maschine kann 80 bis 200 Stöfse in der Minute ausführen, wobei zwei einander gegenüber liegende Stempel gleichzeitig stofsen. Durch Ändern des Bügels kann die Länge des Stofses von 178 auf 254 oder 305 mm verändert werden. Der Bügel hat eine lange walzenförmige Nabe, so dafs die Wellen der beiden mittleren Stempel in derselben Weise durch einen Bügel zurückgezogen werden können, ohne die Betätigung des langen Bügels zu beeinträchtigen. Eine Bufferfeder vor dem vordern Kopfrahmen verhindert, dafs die Stempel den Rahmen zerstofsen, wenn die Maschine vom Orte zurückgezogen ist. Der durch die Stempel gelöste Boden wird durch einen 16 mm starken Wasserstrahl von 4,9 at an jedem Stempel vom Orte weggespült. Den Druck liefert ein Behälter auf der Bergseite, die Leitung geht durch die 76 mm weite Höhlung der Hauptwelle der Maschine.

Die Maschine wird durch eine Gleichstrom-Triebmaschine von 150 P.S. getrieben, für gewöhnlich genügen 59 bis 80 P.S. Die Triebmaschine sitzt auf der Hauptwelle und arbeitet in einem wasserdichten Gehäuse. Die Arbeit wird durch ein in ein wasserdichtes Gehäuse eingeschlossenes Planetenradgetriebe von der Triebmaschine auf die Hauptwelle übertragen. Dieses Getriebe wird durch eine Reibungskuppelung am hintern Ende der Maschine geregelt.

B—s.

Neuere Schneepflüge und Schneeschleudern.

(Ingegneria Ferroviaria, Febr. 1909, Nr. 3, S. 34. Mit Abb. Revue générale des Chemins de fer, Mai 1909, Nr. 5, S. 320. Mit Abb.)

Die italienischen Staatseisenbahnen verwenden zur Entfernung des Schnees von der Strecke aufser einfach an der vordern Stofsbohle der Lokomotiven zu befestigenden kräftigen Schutzschilden besondere Schneeflugwagen, die von einer oder zwei Schiebelokomotiven bewegt werden. In erster Ausführung

war ein zweiachsiger Güterwagen mit niedrigen Bordwänden vor den Achsen mit zwei in scharfer Schneide zusammenlaufenden Schilden versehen und mit 27,3 t belastet worden. Da diese Pflugschilde unter der Wagenbühne befestigt waren, kam es vor, dafs sich gröfsere Schneemassen vorn aufstauten und den Wagen aus dem Gleise hoben. Bei der neueren Ausführung wird der flachbordige Wagen an den Stirnwänden mit einem Vorbaue versehen, dessen schräge Seitenflächen ebenfalls vorn zu einer Schneide zusammengehen, aber bis über Wagenbordhöhe hinaufreichen, während die Schneide zur Wagenstirnwand noch in einer schrägen Rückenfläche verläuft. Der unter dem Vorschube des Pfluges an den Schrägflächen aufsteigende Schnee findet daher höchstens an den vorstehenden Stofsscheiben Widerstand und wird zur Seite geworfen, ohne den Lauf des mit 27,5 t belasteten Wagens zu gefährden. Lichtbilder geben in der Quelle die einfache Bauart der beiden Ausführungen wieder. Im übrigen sucht die Verwaltung der italienischen Staatseisenbahnen durch Anlage von Schutzzäunen und Überbauten an gefährdeten Stellen den Verwehungen ihrer Gebirgstrecken durch Schnee vorzubeugen. Um tiefere Schneemassen zu durchbrechen, die Pflüge nicht mehr zu bewältigen vermögen, werden mit Erfolg die von der »Amerikanischen Lokomotivbaugesellschaft« in Schenectady eingeführten Schneeschleudern verwendet, die in Europa bei den preufsischen*) und rumänischen Staatsbahnen, den schweizerischen Bundesbahnen und neuerdings auch bei der französischen Orléans-Bahn in Gebrauch sind. Die Schleuder besteht aus einer Antriebdampfmaschine nebst Kessel, die in einem geschlossenen Wagen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen untergebracht ist und an dessen Stirnfläche ein Schleuderrad von 2960 mm Durchmesser in Umdrehung versetzt. Der nach Art der Lokomotivkessel erbaute Dampferzeuger liefert den Dampf für eine in der Längsrichtung des Wagens angeordnete Zwillingsdampfmaschine mit entlasteten Flachschiebern und Walschaert-Steuerung. Die Zylinder sind zusammengeschraubt und bilden den Sattel für die Rauchkammer. Die Kurbelwellen sind in einem kräftigen Bocke doppelt gelagert und tragen die Zahnräder, die in das grofse Zahnrad der rechtwinkelig hierzu in langen Lagern eingebetteten Schleuderradwelle von 216 mm Durchmesser eingreifen. Das Rad hat je 10 mit auswechselbaren Messern besetzte, für Rechts- und Links-Drehung besonders anstellbare Flügel und ist von einem oben offenen Blechschilde dicht umgeben, der sich nach vorn in scharfen Schneiden zu den Mafsen des lichten Umgrenzungsquerschnittes erweitert. Besondere bewegliche Schneeräumer dienen zum Freimachen der Spurrinnen. Die Maschine hat eigenen Tender und wird von einer oder mehreren Lokomotiven vorgeschoben. Die französische Quelle beschreibt eingehend den Betrieb und die Arbeitsweise der Schleuder, die ein mit den Bedienungsmannschaften der Antriebmaschine und der Schiebelokomotive durch Pfeifensignale verbundener Führer von einem Beobachtungstande hinter der vordern Stirnwand leitet. Die Schleudermaschine der Orléans-Bahn durchbrach bei ihrer ersten Ausfahrt eine Schneeverwehung von 1400 m Länge und 1 bis 2,5 m Höhe in 20 Min. A. Z.

*) Organ 1907, S. 215; 1896, S. 275.

Triebwagenverkehr auf den preufsisch-hessischen Staatsbahnen.

(Nach der dem Hause der Abgeordneten zugestellten, im Ministerium für öffentliche Arbeiten entworfenen Denkschrift.)

Bis auf die ersten Zeiten des Eisenbahnverkehres gehen die Bestrebungen der Bahnverwaltungen zurück, den Verkehr durch Einstellung von Triebwagen mit eigener Kraftquelle zu fördern. Die auch von der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung in dieser Richtung unternommenen Versuche hatten jedoch bis vor kurzem keinen nachhaltigen Erfolg. Dies lag neben der damals technisch und wirtschaftlich noch wenig befriedigenden Durchbildung des ausschliefslich benutzten Dampfantriebes hauptsächlich daran, dafs die Antriebseinrichtungen zur Raum-, Gewichts- und Kosten-Ersparnis zu klein bemessen waren und deshalb leicht überlastet wurden, ferner daran, dafs die gute Ausnutzung der Wagen durch die herkömmliche Einteilung in Klassen und Sonderabteile erschwert wurde. Neuerdings haben sich die Verhältnisse durch Entwickelung des Verkehres und die Fortschritte im Baue kleiner Dampf-Kessel und -Maschinen, leichter Verbrennungstriebmaschinen und elektrischer Stromspeicher zu Gunsten des Triebwagens wesentlich gebessert. Die günstigen Eigenschaften des rein elektrischen Betriebes haben insbesondere bei den Versuchen der pfälzischen Bahnen dauernde Erfolge gebracht. Statt der verhältnismäfsig teuern Fahrleitung werden hierbei elektrische Stromspeicher auf den Wagen mitgeführt, die bei guter Ausführung und Erhaltung sehr zuverlässig arbeiten und in Verbindung mit guten elektrischen Triebmaschinen ein Antriebsmittel von hoher Betriebsicherheit ohne Belästigung für die Reisenden bilden. Soweit der Ladestrom nicht aus vorhandenen Anlagen bezogen werden kann, werden bei diesem Betriebe Stromerzeugungsanlagen unter Ausnutzung der jeweils zur Verfügung stehenden, billigsten Betriebskraft errichtet, die auch die Beleuchtung und Kraftversorgung des betreffenden Bahnhofes mit übernehmen können. Hiernach kommt zunächst der Speichertriebwagen in Betracht, und zwar bis zu 50 km von der Ladestelle. Über diese Entfernung hinaus werden zweckmäfsig Dampfwagen, oder Triebwagen mit Antriebsmaschinen für flüssige Heizstoffe verwendet. Wegen der beschränkten Abmessungen mufs im Triebwagen zu weitgehende Unterteilung in besondere Abteile vermieden werden; eingeschriebenes Reisegepäck wird nur in Anschlufswagen an Fernzüge und in einem sonst für die Beförderung von Reisenden eingerichteten Raume zu befördern sein. Die Anzahl der Plätze bei Wagen mit dritter und vierter Klasse wird zweckmäfsig etwa 100 betragen dürfen. Um die Antriebeinrichtungen unter keinen Umständen zu überlasten, sollen keine Beiwagen mitgegeben werden. Starker Verkehr mufs mit Doppelfahrten oder bei weiterm Anwachsen wieder mit leichten Lokomotivzügen bewältigt werden, wofür erprobte leichte Dampflokomotiven bereits vorhanden sind. Jedoch werden zur Zeit auch Entwürfe für Öltriebmaschinen bei solchen Lokomotiven bearbeitet.

Bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen dienen augenblicklich folgende Fahrzeuge dem Triebwagenverkehre:

1. 5 einfache Speichertriebwagen mit gewöhnlicher elektrischer Hauptstromausrüstung,
2. 57 Speicher-Doppelwagen mit ähnlicher Ausrüstung,

3. 1 Speichertriebwagen mit Einrichtungen zur Rückgewinnung elektrischer Arbeit auf Gefällen und beim Bremsen durch Nebenstromausrüstung,
4. 2 Dampfwagen, davon einer mit Kohlenfeuerung, einer mit Ölfeuerung,
5. 1 Wagen mit Verbrennungstriebmaschine für Benzol oder Spiritus.

Die Grundrisse dieser fünf Wagenarten sind in der Quelle wiedergegeben.

Drei in ihrer ursprünglichen Form ungeeignete Dampftriebwagen sind nach einer in Württemberg erprobten Bauart verbessert worden. Die Wagen unter 1. laufen im Vorortverkehre der Stadt Mainz seit Beginn des Jahres 1907, sind aus dem Wagenbestande der Berliner Stadtbahn entnommen und mit Stromspeichern unter den aufklappbaren Sitzbänken nach den Vorbildern der früheren pfälzischen Eisenbahnen ausgerüstet worden. Die Führerräume sind wie Bremserhäuser an den Stirnseiten der dreiachsigen Wagen angebracht. Der Wagen fafst 60 Reisende und entwickelt auf 60-km-Strecken eine Geschwindigkeit von 50 km/St. Weitergehende Erwägungen liefsen eine Vergröfserung der Aufnahmefähigkeit auf 100 Reisende und eine Verlegung des Speichers aufserhalb des Wagenraumes wünschenswert erscheinen, um die Zugänglichkeit zu den Speicherzellen zu erhöhen und die Belästigung durch Säuredämpfe auszuschliefsen. Hiernach wurden zunächst 57 Speicher-Doppelwagen hergestellt, deren Verteilung im Bereiche der Staatsbahnverwaltung die Quelle in einer Karte und Tafel zeigt. Die beiden zweiachsigen durch Kurzkuppelung verbundenen Wagen enthalten 46 Sitzplätze dritter und 54 Plätze vierter Klasse. Ein Abteil dritter Klasse ist abgetrennt und im Bedarfsfalle als zweite Klasse zu benutzen. In der vierten Klasse befindet sich ein Abteil mit Doppeltüren in den Seitenwänden und niederlegbaren Sitzen zur Beförderung von eingeschriebenem Reisegepäcke. Die Fahrgeschwindigkeit soll 50 km/St. nicht übersteigen, die Antriebseinrichtung gestattet jedoch eine Steigerung auf 60 km/St. für besondere Fälle. Die Führerstände liegen an den Wagen-Stirnseiten, davor die geräumigen und leicht zugänglichen Vorbauten für die Stromspeicher. Der vierachsige Triebwagen Nr. 3. der Eisenbahn-Direktion Frankfurt a. M. mit Nebenschlufstriebmaschinen enthält 76 Plätze dritter und vierter, 8 Plätze zweiter Klasse. Die Einrichtungen zur Rückgewinnung von elektrischer Arbeit auf Gefällstrecken arbeiten befriedigend, sind aber noch verbesserungsfähig. Die unter Nr. 4. aufgeführten Dampfwagen derselben Direktion sind dreiachsig, haben 32 Sitzplätze dritter und 28 Plätze vierter Klasse und fahren mit 50 bis 60 km/St. Von den sicher und sparsam arbeitenden Kesseln hat der eine Kohlen-, der andere Öl-Feuerung. Der Wagen mit der Verbrennungstriebmaschine läuft im Bezirke der Eisenbahn-Direktion Köln. Er ist vierachsig und enthält 39 Plätze vierter, 42 Sitzplätze dritter Klasse und einen Gepäckraum. Die Triebmaschine arbeitet mit Benzol oder Spiritus und ist mit einem Stromerzeuger verbunden. Die gewonnene elektrische Arbeit wird durch zwei elektrische Triebmaschinen unmittelbar auf die Wagenachsen übertragen. Antriebseinrichtung und Führerstände beanspruchen wenig Raum. Die Fahrgeschwindigkeit ist dieselbe, wie bei den vorgenannten Fahrzeugen. Für das Rechnungsjahr 1909 sind weitere 36 Speicher-Doppelwagen bestellt.

A. Z.

Einführung der selbsttätigen Janney-Mittelkuppelung auf der ostafrikanischen Mittellandbahn.

Von F. Baltzer in Berlin.

(Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, Juli, Nr. 55, S. 374. Mit Abbildungen.)

Auf der 700 km langen ostafrikanischen Mittellandbahn Daressalam—Morogoro—Tabora soll die selbsttätige Janney-Mittelkuppelung, für 12 t Zugkraft mit Auslösung von unten eingeführt werden. Bei der in Aussicht genommenen Anordnung trägt die 250 mm betragende Höhe des aus Stahlgufs bestehenden Kuppelkopfes den ungleichen Höhenlagen verschieden belasteter oder abgenutzter Fahrzeuge reichlich Rechnung. Die der Abnutzung unterworfenen doppelten Schraubenfedern, die, von ungleicher Stärke, den Schaft der Kuppelungstange umgeben, können von unten leicht ausgewechselt werden. Die Seitenspielräume zwischen den Gufsstücken des Kuppelschaftes und deren seitlichen Führungen ermöglichen zusammen mit dem Spielraume in den Kuppelköpfen die in den Gleis- und Weichen-Krümmungen erforderliche wagerechte Verschwenkung der Kuppelung. Diese Schrägstellung findet ihre Begrenzung in den seitlichen Ausschnitten der Bufferkopfschwelle des Untergestelles. Diese seitlichen Ausschnitte sind auf der Unterseite durch eine von beiden Seiten nach der Mitte zu geneigte Bahn begrenzt, so dafs die Kuppelung durch ihr eigenes Gewicht aus einer Seitenstellung in die Mittelstellung zurückkehrt. Die Kuppelung greift an der Mitte des Untergestelles in 850 mm Höhe über S. O. an. Die Auslösevorrichtung für die Kuppelung ist an jedem Wagenende angebracht und kann von beiden Seiten des Wagens durch einen seitlichen Hand- oder Gewichts-Hebel betätigt werden. Die Auslösung von unten ist gewählt, weil die von oben die Anordnung der Übergangsbrücke für die Endbühne der Reisewagen behindern würde. Die Hebel für die Auslösevorrichtung sind so angeordnet, dafs an zwei zu kuppelnden Wagen auf jeder Seite stets ein senkrecht stehender Handhebel und ein wagerecht liegender Gewichtshebel einander gegenüber stehen, so dafs für die Schirrleute auch beim Zwischentreten zwischen die Wagen, das beispielsweise für das Verbinden der Bremsschläuche nötig ist, keine Gefahr besteht.

B—s.

Die Wetterhorn-Seilbahn.

(Engineering News 1909, 22. Juli, Band 64, Nr. 4. S. 87. Mit Abbildungen.)

Die im Sommer 1908 in Betrieb genommene Wetterhorn-Seilbahn erklimmt 420 m auf eine wagerechte Entfernung von 365 m. Sie ist eine zweigleisige Schwebebahn mit zwei Gleisseilen und zwei Zugseilen für jedes Gleis und wird durch zwei an der obern Haltestelle neben einander angeordnete wagerechte Windetrommeln von 3700 mm Durchmesser betrieben, die wechselweise einen Wagen hinaufziehen, während sie einen andern auf dem andern Gleise herablassen. Die

beiden Zugseile von jedem Wagen gehen an der obern Haltestelle über schief gestellte Ablenkrollen von 3000 mm Durchmesser in die Wagerechte, dann gemeinsam zweimal um die Gruppe von zwei Trommeln und über die anderen Ablenkrollen nach dem Wagen des andern Gleises.

Die Gleisseile haben 45 mm Durchmesser, die beiden senkrecht über einander liegenden Gleisseile jedes Gleises 900 mm Abstand. Der Bogen der Seile ändert sich mit der Lage der Last, die Änderung ihrer Endwinkel ist am obern Ende durch eine Walzenlager-Verankerung berücksichtigt. Unten tragen die Gleisseile ein durch einen Ausgleicher auf beide Seile des Paares wirkendes Spanngewicht.

Die Zugseile haben 30 mm Durchmesser, sind auf jeder Seite neben einander in 1650 mm Abstand angeordnet und durch einen Ausgleichhebel am Wagen befestigt.

Die Sicherheitsvorrichtungen enthalten aufser den üblichen selbsttätigen und Hand-Bremsen am Triebwerke der Trommeln eine beim Bruche eines oder beider Zugseile wirkende Sicherheitsbremse an jedem Wagen, die aber auch von Hand durch einen Bremshandgriff am Schaffnerstande angelegt werden kann, und einen Notwagen, der zur Abnahme der Fahrgäste eines stecken gebliebenen Wagens herabgelassen wird. Die Sicherheitsbremsen bestehen aus durch Federn betätigten Keilbacken auf den Gleisseilen. Die Bremsen werden von Hand gelöst, der Schaffner ist zu diesem Zwecke mit besonderen Werkzeugen versehen.

Der Wagenkasten hängt mit vier Hängestangen am Fahrgestelle, die an einem einzigen Bolzen nahe dem Mittelpunkte des Fahrgestelles befestigt sind. Das Fahrgestell besteht aus zwei Seitenplatten, zwischen die vier Rillenräder von 600 mm Durchmesser gezapft sind, von denen je zwei auf dem obern und untern Seile laufen. Der Achsstand beträgt 1700 mm. Der Wagen fafst acht sitzende und acht stehende Fahrgäste. Sein Leergewicht einschliefslich Fahrgestell beträgt 4,1 t.

Der Notwagen läuft auf den Haupt-Gleisseilen, ist aber an einem besondern Zugseile befestigt, das auf eine von den Haupttrommeln unabhängige Trommel mit Hand- und Maschinen-Antrieb gewunden ist. Dieser Wagen fafst nur drei oder vier Menschen.

Die Aufzugsvorrichtung wird mit Strom aus einer Einwellenleitung von 2400 Volt von einem Kraftwerke in Grindelwald gespeist. Ein Umformer an der untern Haltestelle verwandelt ihn in Gleichstrom von 800 Volt, der die an der obern Haltestelle befindlichen Winden oder einen Speicher von 74 Amperestunden an der untern Haltestelle versorgt. Die Winde des Notwagens ist eine kleine Einwellen-Triebmaschine, die von der Übertragungsleitung aus betätigt werden kann, also nicht vom Umformer und Speicher abhängt. B—s.

Elektrische Lokomotive für den Detroit-Flufs-Tunnel.

(Engineering News 1909, Juni, Band 61, Nr. 25, S. 700. Mit Abbildungen.)

Der im Baue begriffene Detroit-Flufs-Tunnel verbindet die West-Detroit-Bahnhöfe der Michigan-Zentralbahn mit den Neuwindsor-Bahnhöfen in Windsor, Ontario. Das den Tunnel mit seinen Zufahrten, Endgleisen und Ausweichgleisen umfassende elektrisch betriebene Gebiet hat eine Ausdehnung von ungefähr 5 km. Auf den Zufahrten erstreckt sich an jedem Ende des Tunnels eine Neigung von 20 ‰ auf ungefähr 600 m.

Die Lokomotiven sind zur Beförderung des Güter- und Reise-Verkehres durch den Tunnel und auch für den Verschiebedienst auf den Endbahnhöfen bestimmt. Die verlangte Höchstleistung besteht in der Beförderung eines Schleppzuges von 1633 t auf der Neigung von 20 ‰ mit einer Geschwindigkeit von mindestens 16 km/St. mit zwei Lokomotiven. Sie sollen die Fahrten fortwährend mit einem Aufenthalte von 15 Minuten an jedem Ende wiederholen können. Die Lokomotive ist eine Gleichstrom-A+A+A+A-Lokomotive von 90 t Gewicht und 1200 P.S.

Das Laufwerk besteht aus zwei zweiachsigen, gekuppelten Drehgestellen, aber die Bauart der Kuppelung und die Verbindung der Ausgleichvorrichtungen der Drehgestelle sind derart, dafs diese nicht unabhängig wirken, sondern zusammen ein einziges gegliedertes Laufwerk bilden.

Die Drehgestellrahmen werden von halb-elliptischen, auf den Achsbuchs-Sätteln ruhenden Federn getragen. Das vordere Drehgestell ist seitlich ausgeglichen. Die äufseren Enden der beiden Federn an jeder Seite sind durch ein Gelenkglied mit dem Drehgestell-Seitenrahmen, die inneren mit einem an den Drehgestellrahmen gezapften Ausgleichhebel verbunden. Der Drehgestellrahmen ist auf diese Weise in Wirklichkeit in zwei Punkten unterstützt.

Das hintere Drehgestell ist quer ausgeglichen. Die hinteren Enden der beiden Federn auf der Hinterachse sind mit einem angezapften Querausgleich-Hebel, die vorderen durch ein Gelenkglied mit dem Drehgestell-Seitenrahmen verbunden. Die beiden anderen Federn sind unabhängig, ihre Enden sind durch ein Gelenkglied mit dem Seitenrahmen verbunden. Der Drehgestellrahmen ist auf diese Weise in Wirklichkeit in drei Punkten aufgehängt.

Die beiden Drehgestelle sind durch ein starkes Gelenk gekuppelt, das sie zu einem einzigen gegliederten Laufwerke mit seitlicher Beweglichkeit und senkrechter Steifigkeit vereinigt. Auf diese Weise hat das Laufwerk gewissermafsen eine zusammengesetzte Aufhängung in drei Punkten. Das hintere Drehgestell hat an sich eine Aufhängung in drei Punkten, während beide Drehgestelle zusammen einen gegliederten Rahmen mit einer Aufhängung in drei Punkten bilden, bestehend aus der Unterstützung des vordern Drehgestelles in zwei Punkten und der unabhängigen Ausgleichung des hintern Drehgestelles.

Die Bremse jedes Drehgestelles ist mechanisch unabhängig. Zwei Paar 305 mm weite Luftzylinder betätigen die Bremsen, getrennte Klappen und Auslafshähne ermöglichen, dafs jedes ein Drehgestell beeinflussende Paar von Zylindern unabhängig aufser Betrieb gesetzt werden kann.

Die Zugvorrichtung und die Federbuffer sind auf den äufseren Endrahmen der Drehgestelle angebracht.

Der Lokomotivkasten ist auf dem Laufwerke durch Mittelbolzen und Seitenlager gestützt. Der Bolzen auf dem Vorderende läfst nur eine Drehbewegung zu, während der auf dem Hinterende eine Dreh- und Gleit-Bewegung ermöglicht, so dafs bei der Fahrt durch Bogen die für den verschiedenen Abstand

der Drehgestell-Mittelbolzen nötige Längsbewegung vorhanden ist. Die Seitenlager auf dem Vorderende haben ein Spiel von ungefähr 3 mm, die am Hinterende von 12 mm. Der Lokomotivkasten ist daher unter gewöhnlichen Umständen in drei Punkten unterstützt.

Das den mittlern Teil der Lokomotive einnehmende Führerhaus ist 3,81 m hoch und bedeckt eine Grundfläche von 4,72 × 3,08 m. An seine beiden Enden schliefsen sich Hülfsräume von je 2,74 × 1,83 m Grundfläche an, in denen der Luftbehälter, Sandkasten, Widerstände und die Schaltungen untergebracht sind. Diese Hülfsräume haben an den Seiten durchbrochene Klapptüren für den Zugang zu den Widerständen und den Verbindungen hinter den Schaltungen, während zwischen Hülfsraum und Führerhaus Flügeltüren für die Untersuchung der Schaltungen angebracht sind.

Die Türen des Führerhauses führen auf die die Hülfsräume umgebenden Bühnen. Am Führersitze befinden sich der Fahrschalter, Luftbrems-Handgriffe, Sandklappen, Mefsvorrichtungen für die Prefsluft und den elektrischen Strom. Oben befinden sich Schalter für den Oberlicht- und Überwachung-Stromkreis. Unten befindet sich eine Fufsklappe zum Heben und Senken des Oberleitung-Stromabnehmers.

In der Mitte des Führerhauses ist eine mit einer Reihenschlufs-Triebmaschine für Gleichstrom von 600 Volt verbundene zweistufige Vierzylinder-Luftpumpe angebracht.

Die Triebmaschinen haben Wendepol-Bauart mit einer Leistung von annähernd 300 P.S. Bei einstündiger Leistung entwickelt die Triebmaschne eine Drehkraft von 1873 kg an 305 mm Hebel. Das Triebwerk hat eine Übersetzung von 4,37, die Triebräder haben 1255 mm Durchmesser. Bei einer Geschwindigkeit von 19 km/St. entwickelt jede von den vier Triebmaschinen eine Zugkraft von 4000 kg am Schienenkopfe. Die Triebmaschinen können so stark überlastet werden, dafs die Triebräder gleiten, dann kann eine augenblickliche Zugkraft von 23000 bis 27000 kg entwickelt werden. Die gröfste Geschwindigkeit auf der Wagerechten beträgt 56 km/St.

Jede Triebmaschine hat zwei Triebwerke, eines an jedem Ende der Ankerwelle.

Die Lokomotive hat Vielfach-Steuerung mit Anschlufskabel-Kasten an den Enden des Fufsbodens. Die Triebmaschinen können in Reihen-, Reihen-Neben- und Neben-Schaltung betätigt werden. Bei Reihenschaltung sind neun, bei Reihen-Nebenschaltung acht, bei Nebenschaltung sieben Widerstandstufen vorhanden. Der Triebstrom wird gewöhnlich durch Schuhe von einer hängenden Stromschiene genommen, aber für einzelne Bahnhofs-Weichenverbindungen ist ein kleines Stromabnehmergestell auf dem Dache angebracht. Die Hauptabmessungen der Lokomotive sind:

Ganzer Achsstand	8382 mm
Fester «	2896 «
Länge innerhalb der Gelenke .	12040 «
Gröfste Breite	3115 «
« Höhe bei gehobenem Stromabnehmer . . .	4724 «
« Höhe bei gesenktem Stromabnehmer . . .	4524 «

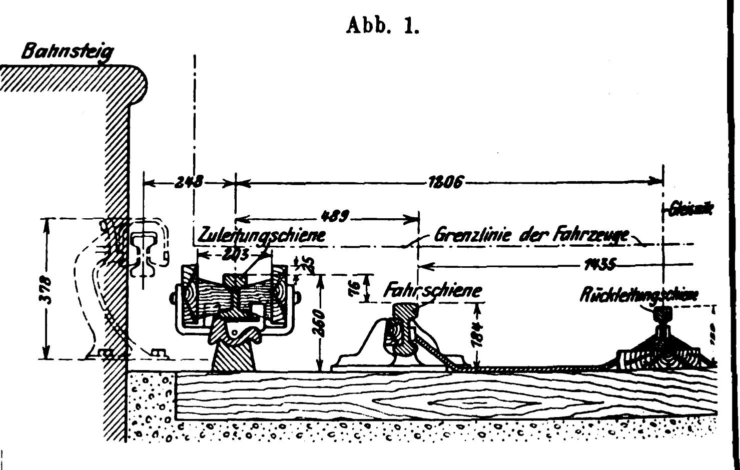
B—s.

Stromleitung der Liverpool-Southport-Bahn.

(Engineering 1909, April, S. 611. Mit Abbildungen.)

Textabb. 1 zeigt den Querschnitt der Liverpool-Southport-Bahn. Die Oberkante der Stromzuleitungsschiene liegt 76 mm

Abb. 1.



über der Oberkante der Fahrschiene, die wagerechte Entfernung zwischen der Gleisachse und der Achse der Zuleitungsschiene beträgt 1206 mm. Die auf der Neuyork-Zentralbahn verwendete geschützte Zuleitungsschiene, deren Lage in gestrichelten Linien angegeben ist, kann in England ohne grofse Veränderungen der Brückenträger und Bahnsteige nicht verwendet werden.

Die Rückleitungschiene erhebt sich auf den elektrischen Bahnen in London 38 mm über die Fahrschienen und wird durch auf den Querschwellen ruhende stromdichte Stühle getragen. Sie mufs etwas über die Fahrschienen hinausragen, damit die Stromabnehmer über die Kreuzungen fahren können. Auf der Liverpool-Southpost-Bahn wird eine Rückleitungschiene verwendet, die unter der Oberkante der Fahrschiene liegt, nicht stromdicht verlegt ist, und nicht von Stromabnehmern befahren wird. Der Strom wird durch die Wagenräder nach den Fahrschienen, und von diesen durch kupferne Verbinder nach der mittlern Rückleitungschiene zurückgeführt. Dies hat den Vorteil, dafs die Fahrschienen als Hülfsrückleitung wirken können. Jede einzelne Länge der Rückleitungschiene oder der Fahrschiene kann zur Ausbesserung herausgenommen werden, ohne die Züge in der nächsten Blockstrecke zu beeinflussen.

B—s.

Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen.

Bayerische Staatseisenbahnen.

Versetzt: in den dauernden Ruhestand die Oberbauinspektoren Schnitzlein und Grofsmann in München; auf die Dauer eines weiteren Jahres der im zeitlichen Ruhestande befindliche Obermaschineninspektor Eisenbeifs in Aubing; Direktionsassessor Freyschmidt in Regensburg an die Eisenbahndirektion in Ludwigshafen a. Rh.

Preufsisch-hessische Staatseisenbahnen.

Ernannt: Regierungs- und Baurat Hoogen, Mitglied der Königlichen Eisenbahndirektion in Elberfeld, zum Geheimen Baurat und vortragenden Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Rudow in Magdeburg, Nixdorff in Breslau, Mellin in Berlin, Seyffert in Saarbrücken, Minten in Han-

oover, Düwahl in Stettin, Krause in Frankfurt a. M., Jacobi in Bremen, Heinemann in Hamburg, Bergnann in Halle a. Saale, Stephani in Elberfeld, Denicke n Berlin, Ulrich in Prenzlau, Gerhard Müller in Berlin, Umlauff in Weimar und Lemcke in Cleve, sowie lie Eisenbahn-Bauinspektoren Rosenthal in Tempelhof, Iellmann in Cassel, Hemletzky in Oppum, Scheer n Magdeburg-Buckau, Grund in Breslau, Friedrich chmidt in Potsdam, Kleimenhagen in Harburg, taehler in Giefsen, Boelling in Cöln, Harr in Frankirt a. M. und Ritze in Magdeburg zu Regierungs- und auräten.

setzt: Geheimer Baurat Traeder, bisher in Posen, als itglied der Eisenbahndirektion nach Stettin; Regierungsid Baurat Partenscky, bisher in Danzig, als Mitglied r Eisenbahndirektion nach Posen; die Eisenbahn-Bau- und striebsinspektoren Schmitz, bisher in Flensburg, als Mitied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Halle a. Saale; osenfeld, bisher in Duisburg, als Mitglied (auftrw.) der senbahndirektion nach Elberfeld; Hermann Meyer in senberg S.-A., bisher beurlaubt, als Vorstand (auftrw.) r Betriebsinspektion 2 nach Flensburg; Ernst, bisher Bielefeld, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 ch Duisburg und Masur, bisher in Posen, nach Cassel Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabteilung; der enbahn-Bauinspektor Klein, bisher in Altona, als Vorod (auftrw.) der Maschineninspektion nach Danzig.

Regierungs- und Baurat Kuntze in Danzig ist die Wahrmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Eisenbahndirek- daselbst übertragen.

Der Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Kleist ist zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste bei der Eisenbahndirektion in Saarbrücken einberufen.

Verliehen: dem Regierungs- und Baurat Denicke die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Berlin; den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Stechmann die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Nordhausen, Niemann in Magdeburg-Neustadt und Schaper in Duisburg-Ruhrort die Stellen von Betriebsinspektionsvorständen unter Belassung in ihrer derzeitigen Beschäftigung.

Ernannt: zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufaches Wirth in Nauen, Breternitz in Gerolstein und Eggert in Cöln-Deutz.

Dem Regierungsbaumeister des Maschinenbaufaches Buchterkirchen in Tegel ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

Gestorben: der Ober- und Geheime Baurat Werren bei der Eisenbahndirektion in Erfurt.

Württembergische Staatseisenbahnen.

Befördert: Eisenbahnbauinspektor tit. Baurat Glück bei der Generaldirektion auf die Stelle des Vorstandes des maschinentechnischen Bureaus der Generaldirektion mit der Dienststellung eines Baurates.

Versetzt: Abteilungsingenieur Ensinger bei der Bauinspektion Geislingen zur Bauinspektion Reutlingen, Abteilungsingenieur Löble bei der Bauinspektion Sigmaringen zur Bauinspektion Geislingen.

Übersicht über eisenbahntechnische Patente.

nschweifsen von Schienen, Trägern, insbesondere Eisenbahnschienen.

ıeldung C. 15943, Chemische Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt a. M.

as Verfahren ist insofern bemerkenswert, als beispielsın Eisenbahnschienen nur der dünne Steg für die Schweisıerangezogen wird. Der geschweifste Stofs erhält daher die volle Festigkeit der vollen Schiene, dies ist auch oeabsichtigt, er soll lediglich die gegenseitige Bewegung hienen am Stofse unter den Lasten vermeiden und das durch diese Art der Schweifsung erreicht werden. Ber Wert wird bei der Schweifsung darauf gelegt, dafs hienenkopf kühl gahalten wird, sodafs er an der Stofsıicht ausgeglüht wird. Gegenüber den Schweifsverfahren ermit oder Elektrizität wird erreicht, dafs die Stofsıart bleibt und sich nicht ausfährt.

in gerade oder schräg geralzter Stofs kann an Ort und mit dem gleichfalls der chemischen Fabrik Griesheimn in Frankfurt a. M. patentierten »autogenen Schneidıren« ausgeschnitten werden.

eses Verfahren beruht darauf, dafs man eine Stelle des durch irgend eine Wärmequelle, beispielsweise eine sflamme, auf Verbrennungswärme erhitzt, und auf diese Stelle Sauerstoff von bestimmtem Drucke aufbläst. wird das Eisen entsprechend der Sauerstoffstrahlbreite harfkantig herausgeschmolzen, sodafs ein Schnitt wie enschnitt entsteht.

e Vorrichtung zum Schneiden ist leicht tragbar; sie aus einer Flasche Wasserstoff, einer Flasche Sauerstoff ı entsprechenden Druckminderungs-Ventilen, den Zuchläuchen und dem Brenner. Das Ganze wird von einem Manne bedient und mit zwei Gröfsen kann man Dicken von 2 bis 250 mm durchschneiden.

Das »autogene« Schneiden hat wie das »autogene« Schweissen bereits Eingang in weite Kreise der Gewerbe gefunden. Bei Verwendung einer sichern Führung werden die Schnitte fast so sauber wie gefräst.

Selbsttätige Kuppelung mit Öse und Fallbolzen.

D.R.P. 209698. K. Leppert in Heidelberg.

Die Kuppelung ist so ausgebildet, dafs alle Teile beider Wagen gleich sind. Die Zugstangen und deren Kopfteile, die unter Federwirkung stehen, sind so gestaltet, dafs auch bei Verschiedenheit der Höhen- oder Seitenlagen beider Kuppelungsteile genaues Schliefsen stattfindet.

Die aus Öse und Haken zusammengesetzten Kuppelglieder treten beim Zusammenstofsen der Wagen in die trichterartig erweiterten Öffnungen der Kuppelungsmuffen ein. Die Bolzen dienen zur Verriegelung, indem sie mittels Hebelgestänge gesenkt oder gehoben werden. Durch jede Kuppelungsmuffe ist eine Kopfwelle geführt, die zwei zweimittige Scheiben trägt. Diese Welle kann mittels eines Handrades von rechts nach links gedreht werden und drei Stellungen in Winkeln von 120° einnehmen, die mit »Offen«, »Zu« und »A« bezeichnet sind. Ein an der Seitenwand befindlicher Zeiger gibt die Stellung der Welle an. Jeder Kuppelungsbolzen steht bei offener Kuppelung unter der Spannung einer Feder, die das Bestreben hat, den Schlufs herbeizuführen, hieran jedoch durch eine entsprechend eingestellte zweimittige Scheibe gehindert wird, die auf den Rückarm des den Bolzen tragenden Winkelhebels drückt. Die Hilfskuppelung steht ebenso unter Spannung einer

Feder. Ihr Schlufs wird durch die Stellung einer zweimittigen Scheibe verhindert. Die Kropfwelle steht in Verbindung mit einem Bolzen, dem am gegenüberliegenden Kuppelungsgliede eine Kerbe entspricht, in die die Spitze des Bolzens eintritt, wenn das Gehäuse das Kuppelglied aufgenommen hat. Diese Anordnung ist in beiden Kuppelungshälften dieselbe. Die Kropfwelle trägt ferner ein Gewicht, das sie in die Stellung »Offen« zurückzieht, wenn das Handrad zum Drehen der Kropfwelle dient, nicht gedreht oder festgehalten wird.

Werden die Kuppelungen zusammengeschoben, so stöfst die Nase des Kuppelgliedes gegen die Kurbelstange, so dafs die Kropfwelle, die vorher nicht ganz in der vordern Totlage stand, um 120° herumbewegt wird. Hierdurch werden auch die zweimittigen Scheiben mitbewegt, so dafs die Federn, die vorher unter der vom Gewichte und den zweimittigen Scheiben erzeugten Spannung standen, sich ausdehnen können und den Bolzen und die Hülfskuppelung zum Eingriffe bringen. Die zweimittigen Scheiben sind gegeneinander versetzt, so dafs zunächst die Hülfskuppelung in die entsprechende Aussparung des Kuppelgliedes einfällt. Sie bewirkt hierdurch, dafs die Öse die richtige Stellung einnimmt, worauf der Kuppelbolzen gesenkt wird und in die Öse eintritt. Während sich der Bolzen in seine tiefste Lage senkt, kann die Hülfskuppelung durch entsprechende Anordnung wieder angehoben werden. Die nun geschlossene Kuppelung wird durch eine Sperr-Vorrichtung gesichert, die in eine Bohrung der Achse des Handrades eingreift. Der Zeiger steht nun auf »Zu«. Soll die Kuppelung gelöst werden, so wird das Handrad um weitere 120° gedreht, wodurch eine weitere Verdrehung der zweimittigen Scheiben bewirkt wird, so dafs der Kuppelbolzen ausgelöst wird und ein vom Ansatz des Armes freigegebener Haken durch das die zweite nach abwärts gedrehte zweimittige Scheibe wieder in der Offenstellung gehalten wird. Das Gewicht der Welle hat nun das Bestreben, in seine senkrechte Lage zurückzufallen, und prefst hierbei die Kurbelstange gegen die Kerbe der Kuppelöse. Werden nun die Wagen auseinandergeschoben, so fällt das Gegengewicht in seine senkrechte Lage, wodurch die Kurbelwelle um weitere 120° gedreht wird und sich wieder in die Anfangstellung »Offen« einstellt. G.

Bücherbesprechungen.

Der Bahnmeister. Handbuch für den Bau- und Erhaltungsdienst der Eisenbahnen herausgegeben von E. Burok, Bahnmeister der k. k. priv. österreichischen N.-W.- und S. N. D. V.-Bahn. Halle a. S., W. Knapp, 1909.

1. Theoretische Hilfslehren für die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen. Band I, Heft 5, Baulehre, 2. Hälfte: Hochbau von Arch. Dr. techn. K. Járay, Privatdozent für Hochbau an der k. k. deutschen technischen Hochschule Prag und Arch. L. Krombholz, Fürst v. Lobkowitzscher Baudirektor, Prag. Preis 5,40 *M.*

2. Die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen, bearbeitet von Dipl.-Ing. A. Birk, o. ö. Professor für Strafsen-, Eisenbahn- und Tunnelbau und für Betriebstechnik an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag, Eisenbahn-Oberingenieur a. D. Band II, Heft 6: Strafsenbahnen und aufsergewöhnliche Bahnsysteme. Preis 3,40 *M.*

Die beiden Hefte, von denen das erste einen dem Zwecke des Werkes entsprechenden Abrifs der Bauverbundlehre, der Ausstattung einfacher Hochbauten und des Kostenanschlages zu solchen, das zweite die Strafsenbahnen einschliefslich des elektrischen Betriebes, die Zahn-, Seil-, Hoch- und Tief- und die Schwebe-Bahnen erörtert, sind ihrem Zwecke gut angepafst und bilden umsomehr wertvolle Vervollständigungen des ganzen Werkes, als auch auf die Ausstattung alle wünschenswerte Sorgfalt verwendet ist.

Theoretische Hilfslehren für die Praxis des Bau- und Erhaltungsdienstes der Eisenbahnen. 1. Heft. Naturlehre verfafst von Dr. phil. K. Lichtenecker, Professor und Dr. P. Artmann, Lehrer an der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg. Gehört zu: Der Bahnmeister, Handbuch für den Bau- und Erhaltungsdienst der Eisenbahnen, herausgegeben von E. Burck, Bahnmeister der k. k. priv. Österr. N. W.- und S. N. D. V.-Bahn. Band I. Preis 6,25 *M.*

Das Buch enthält eine knappe, nur mit den nötigsten Formeln und durchsichtigen Abbildungen ausgestattete Darstellung der Grundlehren der Mechanik der Ruhe und der Bewegung fester und flüssiger Körper, die Einführung in die einfachsten Grundlagen der Dampfmaschine und einen Abrifs der Chemie. Die Bearbeitung ist vom Standpunkte zielbewufster Verfolgung des gesteckten Zieles in zweckentsprechender Beschränkung durchgeführt und daher wohl geeignet, die einfachen Grundlehren in gewollter Weise zu vermitteln.

Illustrierte technische Wörterbücher in 6 Sprachen. Nach der besondern Methode Deinhardt-Schlomann bearbeitet von Alfred Schlomann, Ingenieur. Band V: Eisenbahnbau und -Betrieb. Unter Mitwirkung des Vereines für Eisenbahnkunde zu Berlin, des Vereines deutscher Maschinen-ingenieure und zahlreicher hervorragender Fachleute bearbeitet von Dipl.-Ing. August Boshart. München und Berlin 1909, R. Oldenbourg. Preis 11 *M.*

Wir haben des grofs angelegten Werkes bereits öfter*) gedacht, heute haben wir dazu besondere Veranlassung, denn nun liegt der die erste Hälfte des Eisenbahnwesens betreffende Teil vor, und in allernächster Zeit soll ein zweiter, das Eisenbahnmaschinenwesen betreffender folgen.

Die versuchsweise Benutzung des im vordern Teile nach Gegenständen, im hintern nach Buchstaben geordneten Werkes bestätigt auch bezüglich dieses für unsern Leserkreis besonders wichtigen für sich käuflichen Bandes, die vorzügliche Benutzbarkeit und den hohen Wert, der durch Zusammenfassung der sechs wichtigsten europäischen Sprachen in Verbindung mit bildlicher Darstellung des Begriffes erzielt wird. Ein ungeheures Gebiet eisenbahntechnischer Litteratur ist damit auf einmal für weite Kreise erschlossen. Wir wünschen dem wohl durchdachten und sorgfältigst ausgestatteten Werke die verdiente Verbreitung und gute Fortentwickelung.

*) Organ 1906, S. 88 und 168.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H., in Wiesbaden.

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge. XLVI. Band. Die Schriftleitung hält sich für den Inhalt der mit dem Namen des Verfassers versehenen Aufsätze nicht für verantwortlich.

24. Heft. 1909. 15. Dezember.

Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Preisausschreiben.

Auf Beschlufs des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen werden hiermit Geldpreise im Gesamtbetrage von 30000 Mark zur allgemeinen Bewerbung öffentlich ausgeschrieben, und zwar:

A. für Erfindungen und Verbesserungen, die für das Eisenbahnwesen von erheblichem Nutzen sind, betreffend

1. die baulichen Einrichtungen und deren Unterhaltung,
2. den Bau und die Unterhaltung der Betriebsmittel,
3. die Signal- und Telegrapheneinrichtungen, Stellwerke, Sicherheitsvorrichtungen und sonstigen mechanischen Einrichtungen,
4. den Betrieb und die Verwaltung der Eisenbahnen;

B. für hervorragende schriftstellerische Arbeiten aus dem Gebiete des Eisenbahnwesens.

Die Preise werden im Höchstbetrage von 7500 Mark und im Mindestbetrage von 1500 Mark verliehen.

Ohne die Preisbewerbung wegen anderer Erfindungen und Verbesserungen im Eisenbahnwesen einzuschränken, und ohne andererseits den Preisausschufs in seinen Entscheidungen zu binden, wird die Bearbeitung folgender Aufgaben als erwünscht bezeichnet:

a) Lokomotivfeuerung mit mechanischer Beschickung.
b) Verbesserung der Beheizung der Personenzüge durch Dampf, insbesondere bei langen Zügen, Erhöhung des Wirkungsgrades, Verbesserung der Einzelheiten, Verminderung der hohen Kosten für Heizkuppelungn.
c) Schlauchkuppelung für Luftdruckbremsen, durch welche die Abschlufshähne an den Leitungen entbehrlich werden, ohne die selbsttätige Wirkung bei Trennung von Zügen zu beeinträchtigen.
d) Vorrichtung zur Verständigung zwischen der Lokomotive und Zugpersonal, insbesondere für lange Personen- und Güterzüge ohne durchgehende Bremsvorrichtung, auch bei der Fahrt durch Tunnels.
e) Leicht zu handhabende, billige Wage, die im Packwagen mitgeführt werden kann und dem Zugpersonal ermöglicht, in Stationen, wo keine Gleiswage vorhanden, das Gesamtgewicht der Ladung eines Güterwagens zu ermitteln und insbesondere Wagenüberlastungen festzustellen.
f) Vorrichtung, die das Aussetzen der Kleinwagen, Bahnmeisterwagen von rund 300 kg Tragfähigkeit an den Überwegen der freien Strecke mit möglichst geringem Aufwande von Arbeitskraft und Zeit ermöglicht.
g) Motordräsine bis zu 40 km Stundengeschwindigkeit, die von zwei Männern ausgesetzt werden kann, zur Beförderung von 3 bis 4 Personen eingerichtet und für ungünstige Witterungsverhältnisse mit verschliefsbarem Verdeck versehen ist.
h) Einfache Ladevorrichtung, die ein rasches und sicheres Ent- und Beladen von Stückgutwagen
   a) am Güterschuppen,
   b) auf freier Strecke und auf Bahnhöfen von Schienenhöhe aus ermöglicht.
i) Vereinfachung des Vorgangs bei der Verkehrsteilung und der Ermittelung der Anteile aus den Frachtsätzen sowie bei der Verrebhnung und Abrechnung der Einnahmen aus dem Güterverkehr.

Die Bedingungen für den Wettbewerb sind folgende:

1. Nur solche Erfindungen und Verbesserungen, die ihrer Ausführung nach, und nur solche schriftstellerische Werke, die ihrem Erscheinen nach in die Zeit

   vom 16. Juli 1905 bis 15. Juli 1911

   fallen, werden bei dem Wettbewerbe zugelassen.
2. Jede Erfindung oder Verbesserung mufs, um zum Wettbewerb zugelassen werden zu können, auf einer zum Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen gehörigen Eisenbahn bereits vor der Anmeldung zur Ausführung gebracht und der Antrag auf Erteilung des Preises durch diese Verwaltung unterstützt sein.
3. Preise werden für Erfindungen und Verbesserungen nur dem Erfinder, nicht aber dem zuerkannt, der die Erfindung oder Verbesserung zum Zwecke der Verwertung erworben hat, und für schriftstellerische Arbeiten nur dem eigentlichen Verfasser, nicht aber dem Herausgeber eines Sammelwerkes.
4. Die Bewerbungen müssen durch Beschreibung, Zeichnung, Modelle u. s. w. die Erfindung oder Verbesserung so erläutern, dafs über deren Beschaffenheit, Ausführbarkeit und Wirksamkeit ein sicheres Urteil gefällt werden kann.
5. Die Zuerkennung eines Preises schliefst die Ausnutzung oder Nachsuchung eines Patentes durch den Erfinder nicht aus. Jeder Bewerber um einen der ausgeschriebenen Preise für Erfindungen oder Verbesserungen ist jedoch verpflichtet, die aus dem erworbenen Patente etwa herzuleitenden Bedingungen anzugeben, die er für die Anwendung der Erfindungen oder Verbesserungen durch die Vereinsverwaltungen beansprucht.
6. Der Verein hat das Recht, die mit einem Preise be-

dachten Erfindungen oder Verbesserungen zu veröffentlichen.

7. Die schriftstellerischen Werke, für welche ein Preis beansprucht wird, müssen den Bewerbungen in mindestens zwei Druckexemplaren beigefügt sein, die zur Verfügung des Vereins bleiben.

In den Bewerbungen mufs der Nachweis erbracht werden, dafs die Erfindungen, Verbesserungen ihrer Ausführung nach und die schriftstellerischen Werke ihrem Erscheinen nach derjenigen Zeit angehören, welche der Wettbewerb umfafst.

Die Prüfung der eingegangenen Anträge auf Zuerkennung eines Preises, sowie die Entscheidung darüber, an welche Bewerber und in welcher Höhe Preise zu erteilen sind, erfolgt durch den vom Vereine Deutscher Eisenbahnverwaltungen eingesetzten Preisausschufs.

Die Bewerbungen müssen

während des Zeitraumes vom 1. Januar bis 31. Juli 1911

postfrei an die unterzeichnete Geschäftsführende Verwaltung des Vereins eingereicht werden.

Die Entscheidung über die Preisbewerbungen erfolgt im Laufe des Jahres 1912.

Berlin, im November 1909.
W. 9, Köthenerstrasse 28/29.

**Geschäftsführende Verwaltung
des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.**

Gleisbogen mit unendlich grofsem Krümmungshalbmesser in den Bogenanfängen.

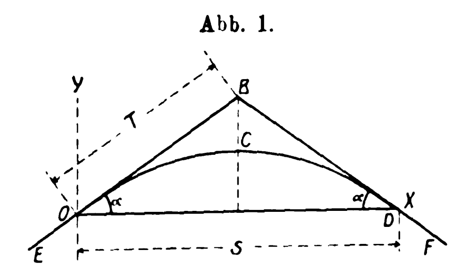
Von **H. Oostinjer,** Zivilingenieur in Stadskanaal, Niederlande.

Anschliefsend an den früheren Aufsatz*) soll hier die Verwendung einer Sinusoïde für den Zweck erörtert werden.

Die Anwendung eines Bogens einer Lemniskate setzte die Benutzung von Stahlmessung voraus, während zum Abstecken der Linie $y = a x^3$ ein rechtwinkeliges Achsenkreuz im Berührungspunkte mit der Berührenden als Längenachse verwendet wurde.

Die Benutzung einer Sinusoïde fordert auch den Gebrauch rechtwinkeliger Achsen im Berührungspunkte, jedoch bildet nicht die Berührende, sondern die Sehne die Längenachse.

Abb. 1.



In Textabb. 1 sind EB und BF die Geraden, OD die Sehne, α der Winkel zwischen beiden.

Gl. 1) . . . . . $y = a \sin \pi \frac{x}{S}$

ist die Gleichung der Sinusoïde, worin S die Sehnenlänge bezeichnet.

Die Gleichung des Krümmungshalbmessers, bezogen auf ein rechtwinkeliges Achsenkreuz, ist

Gl. 2) . . $\varrho = - \frac{\left\{\left(\frac{S}{\pi}\right)^2 + a^2 \cos^2 \pi \frac{x}{S}\right\}^{\frac{3}{2}}}{a \frac{S}{\pi} \sin \pi \frac{x}{S}}$.

Für $x = 0$ und x S wird der Nenner Null, der Zähler nicht, also der Krümmungshalbmesser unendlich grofs in den Berührungspunkten, abnehmend bis zum Scheitel C, denn in Gl. 2 wird der Zähler kleiner, der Nenner gröfser. Im Scheitel des Bogens nimmt der Krümmungshalbmesser den kleinsten Wert an.

Aus Gl. 1 ergibt sich:

Gl. 3) . . . . $\frac{dy}{dx} = a \frac{\pi}{S} \cos \pi \frac{x}{S}$.

In den Berührungspunkten schliefst die Berührende den Winkel α mit der Sehne ein. Aus Gl. 3) ergibt sich also für die Werte $x = 0$ und $x = S$:

Gl. 4) . . . . . $\operatorname{tg} \alpha = a \frac{\pi}{S}$.

Für den Scheitel C mufs ein kleinster zulässiger Krümmungshalbmesser festgesetzt werden.

Durch $x = \frac{S}{2}$ erhält man aus Gl. 2) den Krümmungshalbmesser im Scheitel C:

Gl. 5) . . . . $\varrho_0 = - \frac{1}{a}\left(\frac{S}{\pi}\right)^2$,

aus Gl. 4) und 5):

Gl. 6) . . . . $\varrho_0 = - \frac{S \cot \alpha}{\pi}$.

Nach Gl. 6) kann aus ϱ S, oder auch aus S ϱ berechnet werden.

Nach Einsetzung des Wertes S in Gl. 4) läfst sich a bestimmen:

Gl. 7) . . . . . $S = - \varrho_0 \frac{\pi}{\cot \alpha}$,

Gl. 8) . . . . . $a = - \varrho_0 \operatorname{tg}^2 \alpha$.

Die Gleichung der Sinusoïde ist also bekannt. Aus $S = 2 T \cos \alpha$ ergibt sich T, die Längen und Höhen können also berechnet werden.

Die Bestimmung der beiden konstanten Gröfsen S und a ist wegen des einfachen Baues der Gl. 7) und 8) besonders einfach und kann logarithmisch erfolgen.

*) Organ 1897, S. 178; 1909, S. 170.

Die Erhaltung der buchenen Eisenbahnschwellen.

Von **A. Becker,** Ingenieur in Wien.

Wenn auch anzunehmen ist, dafs die Walztechnik eine Eisenschwelle finden wird, die die Holzschwelle in jeder Beziehung ersetzt, so wird in nächster Zukunft die Buchenschwelle noch beträchtliche Bedeutung behalten, sie verdient daher heute noch sorgfältige Pflege.

Gut gegen Fäulnis geschützte Buchenschwellen bleiben 20

bis 30 Jahre betriebsfähig. Zur Verhütung der Fäulnis schreiben die meisten Eisenbahnverwaltungen reine Teeröltränkung vor, in Österreich wird noch die »Doppeltränkung« mit Zinkchlorid mit Teeröl verwendet, die billiger ist, als das reine Teerölverfahren, und auch gute Ergebnisse geliefert hat.

Bei beiden Verfahren trachtet man danach, das Holz tunlichst lufttrocken zu tränken. Im Grofsbetriebe, wo bei plötzlichen Anforderungen nicht immer genügend lufttrockene Schwellen bereit sein können, versucht man auch Trocknung auf künstlichem Wege. Auch hierbei sind mannigfaltige Verfahren im Gange. In den meisten Betrieben werden die zu tränkenden Schwellen mehrere Stunden lang im Kessel in heifsem Teeröle gekocht, wobei Wärmestufen bis zu 120° C. angewendet werden. Während des Kochens herrscht Unterdruck im Kessel, und die entweichenden Dämpfe werden abgeleitet, niedergeschlagen und gesammelt. Bezüglich dieses Vorganges herrscht die Ansicht, dafs sich während des mehrstündigen Kochens in dem bis auf 120° C. erhitzten Öle mindestens Siedewärme bis in das Innere der Schwellen dringt, sodafs das in dem Holze enthaltene Wasser verdampft, und man betrachtet das niedergeschlagene Gemisch als die aus dem Innern der Schwellen gewonnene Feuchtigkeit. Neben der Befreiung von Wasser durch das lange Kochen bezweckt man die Abtötung der im Holze etwa vorhandenen Zerstörer.

Um sich Klarheit in diesen Fragen zu schaffen, hat der Verfasser ausgedehnte Versuche angestellt und dabei gefunden, dafs aus dem Innern der Schwelle kein Wasser herauszuholen ist. In der bei allen Versuchen während des Kochens in eine Vorlage gesogene und niedergeschlagene Flüssigkeit konnte in keinem Falle die aus dem Holze entfernte Feuchtigkeit gefunden werden, sie ergab zum gröfsten Teile den Wassergehalt des Öles vor dem Kochen wieder. Auch nach mehrstündigem Kochen sind die im Holze vorhandenen Zerstörer: Pilzfäden und Sporen lebensfähig geblieben. Zur Ermittelung der Wärme im Innern des Holzes wurden bei zwei-, drei- und vierstündigem Kochen Schmelzstücke für 50, 60 und 90° C. eingelegt, die aber nach der angegebenen, den Betriebsvorgängen entsprechenden Zeit unversehrt gefunden wurden. Es ist selbst bei Anwendung höherer Wärme und längerer Kochzeit nicht gelungen, eine gewöhnliche Buchenschwelle bis in ihr Inneres auf Siedewärme zu erhitzen, das Holz ist in den Mafsen von Eisenbahnschwellen ein zu schlechter Wärmeleiter, und kann auf die geschilderte Weise nicht getrocknet werden. An dieser Feststellung kann auch die umfangreiche Ausübung dieses Trockenverfahrens in vielen grofsen Betrieben nichts ändern.

Erschwerend für diesen Trockenversuch wirkt der Bau des Buchenholzes, bei dem sich alle eingeschlossene Feuchtigkeit in der Längsrichtung bewegen mufs, um an den beiden im Vergleiche zur Länge einer Eisenbahnschwelle nur kleinen Stirnflächen herauszutreten, da das Buchenholz nur in der Längsrichtung offene Zellen besitzt. Leichter wäre die künstliche Trocknung beispielsweise bei der Kiefer, weil auch abgesehen von dem Wärmeleitungsvermögen der Bau der Kiefer sie begünstigt.

Das lange Kochen der Buchenschwelle bewirkt nur das Auslaugen der äufsersten Holzschichten, während die inneren nafs und von Zerstörern belebt bleiben. Die äufsersten Holzschichten werden dabei gegenüber der starken Beanspruchung geschwächt, weil der Hauptbestandteil des Holzes, der Zellstoff, leidet. Die angestellten Druck- und Reibungs-Versuche ergaben, dafs sich die 6 Stunden in 120° C. erhitztem Öle gekochten Buchenholzteile auffallend leichter zerstören liefsen, als die mit dem im Folgenden beschriebenen Vorbereitungsverfahren behandelten Hölzer. Dieser Fehler in der Vorbereitung des Holzes für die Tränkung wird sich bei Eisenbahnschwellen namentlich an den stark beanspruchten Schienenauflageflächen durch schnelles Einreiben der Unterlegplatten oder Schienenfüfse bemerkbar machen, und zu frühzeitiger Auswechselung der Schwellen führen.

Das Vorbereitungsverfahren darf nicht schädigend auf die Holzfasern einwirken, es mufs daher das lange Kochen vermeiden und doch das schnelle Aufschliefsen des Holzes für die Aufnahme der Tränkflüssigkeit bewirken.

Zu diesem Zwecke wurde ein Verfahren mit erwärmter Prefsluft und darauf folgendem Absaugen in grofsem Umfange versuchsweise in Anwendung gebracht, das aufserordentlich befriedigende Ergebnisse lieferte. Bei Erreichung vollständiger Durchtränkung und bester Verteilung des Öles in frischem, wie in trockenem Holze wurde der Tränkvorgang mehr als 50% gegenüber dem Kochen verkürzt. Es ist dabei auch gelungen, die noch nicht ganz erhärteten parenchymatischen Zellen und Gewebeteile in der Nähe des roten Kernes für das Tränkmittel aufnahmefähig zu machen. Der rote Kern selbst ist bekanntlich unmittelbar nicht tränkbar, weil alle seine Zellengewebe und hohlen Räume verstopft und verhärtet sind. Der Umstand, dafs auch die feinsten Zellengewebe mit diesem Vorbereitungsverfahren aufnahmefähig gemacht werden, ist für die Lebensdauer der Schwellen von grofser Wichtigkeit, weil sich in gewissen Fällen auch schon in diesen Gewebeteilen Zerstörungskeime befinden können, die namentlich bei Anwendung eines weiter unten noch zu berührenden Ölsparverfahrens für die Buche schädlich werden würden. Bei der neuen, sehr wirksamen und Zeit sparenden Vorbehandlung zur Tränkung wird die lange, für den Festigkeitsgrad des Holzes nachteilige Erhitzung vermieden.

Die vollständige Trockenung auch der getränkten Schwellen geht in der Luft vor sich. Die in den Zellwandungen enthaltene Feuchtigkeit verdunstet nach der Aufstapelung im Freien. Beobachtungen an aus demselben Waldbezirke stammenden, frisch gefällten Schwellen, von denen 25 getränkt wurden, 25 roh blieben, ergaben, dafs nach drei Monaten die ersteren 12 bis 14 kg, die letzteren 10, 4 bis 13, 5 kg leichter geworden waren. Nach weiteren drei Monaten sind beide Schwellengruppen unter gleichen Verhältnissen nur noch um 0, 3 bis 0,8 kg leichter geworden. Diese Ermittelung zeigt, dafs die Trocknung in freier Luft erfolgt, und dafs die mitverdunsteten Ölmengen nur gering sind. Letzteres dringt vielmehr in die von Feuchtigkeit frei werdenden Zellenwandungen und schützt diese. Dieser Vorgang ist aber nur möglich, wenn die Schwelle nach der angegebenen Vorbehandlung gut entlüftet und vollgetränkt wurde. Die Entlüftung der Buchenschwelle vor dem Tränken ist eine wesentliche Vorbedingung für das regelmäfsige

Gelingen der Durchtränkung. Den Bau der Buche kann man sich als ein Bündel zahlreicher, teils durchgehender, teils mit einem Boden versehener Haarröhrchen vorstellen, die nur an ihren durchschnittenen Enden offen sind und bei 270 cm Länge in der Eisenbahnschwelle dem Eindringen des Öles grofsen Widerstand entgegensetzen. Die gleichmäfsige Durchtränkung ist nur nach geeigneter Vorbehandelung mittels Überdruckes möglich, der meist 8 bis 10 at beträgt, und bei der bisherigen Vorbehandelung, besonders in den auch im Winter arbeitenden Betrieben und wenn nicht genügend lufttrockenes Holz zur Tränkung gebracht werden kann, doch noch nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten bietet. Dabei ereignet es sich namentlich, dafs nach dem Kochen gefrorener Hölzer ständig gröfsere Wassermengen in das Öl gelangen, die wieder verdampft werden müssen, wenn das Teeröl wasserfrei verwendet werden soll; so entsteht eine Kostenerhöhung und die Gefahr von Betriebstörungen. Bei der Vorbehandelung des Holzes mit Prefsluft und nachfolgender Aussaugung werden alle Poren geöffnet, und die zu Trugschlüssen Anlafs gebende Mischung des Öles mit Wasser fällt fort. Bei dieser Luftvorbehandelung wird das Öl dem Holze erst zugeführt, wenn dieses für die Tränkung fertig ist, sodafs Reinheit und Güte des Tränkstoffes ohne kostspielige Mafsnahmen die ursprünglichen bleiben.

Nur volle Durchtränkung bietet Gewähr für die Haltbarkeit der Schwellen, Sparverfahren aller Art können die Leistung der Buche für Eisenschwellen in Frage stellen. Als solche Sparverfahren kommen die Verwendung von fäulnishindernden Gasgemischen oder auch das Rütger'sche*) in Frage. das in den mustergültig eingerichteten Anlagen der Rütgers-Werke in Berlin für kieferne Hölzer in grofsem Mafsstabe mit bestem Erfolge geübt wird; aber auch letzteres kann bezüglich der Buche nicht die Gewähr bieten, wie die Volltränkung. Das geringere Aufnahmevermögen des Buchenholzes gegenüber der Kiefer würde die regelmäfsige Durchtränkung durch die Aufwendung höhern und länger dauernden Überdruckes sehr teuer, und im Winter ohne vorherige Erwärmung des Holzes geradezu unmöglich machen.

Nach Rütgers wird dem zu tränkenden Holze vorher Prefsluft zugeführt, sodafs sich alle Holzzellen damit füllen. Unter Erhaltung des Druckes bringt man nun das Öl in den Kessel, worauf dann eine weitere Drucksteigerung erfolgt. Um nun das Öl von den beiden Stirnseiten bis in die Mitte der Schwellen zu bringen, was völlig trockenes, nötigen Falles vorgewärmtes Holz voraussetzt, mufs der letzte Druck besonders hoch und lange gehalten werden. Dieser lange wirkende Öldruck hat die vorher in das feine Zellengewebe eingeführte Brefsluft soweit zusammen zu pressen, dafs sich schliefslich mit Hülfe des Saugvermögens des Holzes die beiden Ölzonen berühren. Da das Saugvermögen der Buche nicht in Rechnung gezogen werden kann, wie bei der Kiefer, und das die mit Prefsluft geladenen Zellwandungen sich aufserdem nicht an der Aufsaugung beteiligen können, so gestaltet sich die Durchtränkung der Buchenschwelle nach vorheriger Einführung eines Widerstandes, besonders im Winter bei nicht vorgewärmten Hölzern äufserst schwierig, zeitraubend und unsicher. Diese Tränkungsart ist eigentlich keine Spartränkung, denn die Ölersparung wird durch die Mehrarbeit wieder aufgewogen. Dazu kommt noch, dafs bei der Buchenschwelle die Ölersparung gegenüber voller Durchtränkung bedenklich ist. Um aber volle Tränkung zu erreichen, dürfen dem einzudrückenden Tränkmittel keine Widerstände im Holzgewebe geschaffen werden. Vor der Einführung des Tränkmittels soll vielmehr eine möglichst gute Entlüftung der Hölzer stattfinden, damit sich auch die Zellwandungen selbst am Aufsaugen des Öles beteiligen können.

*) D. R. P. 138933, 1903; Organ 1897, S. 113.

Weitere Versuche mit Spartränkung an Buchenhölzern haben gezeigt, dafs eine nur äufserlich mit Teeröl getränkte Schwelle unter ungünstigen Witterungsverhältnissen schon nach acht Monaten soviel von den Ölbestandteilen verloren hatte, dafs sich Pilzwachstum mehrere Tage halten konnte, dagegen starben die Pilze bei den unter gleichen Verhältnissen beobachteten, vollgetränkten Schwellen sofort ab. Dies beweist, dafs die mit Spartränkung behandelte Buchenschwelle trotz Aufnahme von 18 kg Teeröl zu wenig Ölbestandteile enthielt, oder was wahrscheinlicher ist, dafs diese bei der Offenhaltung der Zellen durch die Spartränkung mittels starker Durchlüftung der Schwellen zu schnell verdunstet waren. Das zur Tränkung verwendete Teeröl entsprach den von den Eisenbahnverwaltungen vorgeschriebenen Bedingungen. Würden die 18 kg Teeröl zur Volltränkung der beiden Schwellenenden benutzt, so dürfte die Wirkung bei keimfreiem Holze weit zuverlässiger sein, als die der Durchtränkung auf Sparweise.

Die nach einem Sparverfahren getränkten Buchenschwellen wären noch weiter dem Übelstande ausgesetzt, dafs sie fortgesetzt »arbeiten«, das heifst, sie werden sich werfen, wie es der rohen nicht getränkten Buche eigen ist. Zehn auf Sparweise getränkte Schwellen haben, dem Wasser ausgesetzt, in vier Tagen 3 bis 5 kg Gewichtszunahme aufgewiesen, während andere zehn voll getränkte Schwellen in derselben Zeit unter gleichen Verhältnissen nur 0,1 bis 0,3 kg Gewichtszunahme ergeben haben. Nach erfolgter rascher Trocknung in der Sommersonne, wie im eingebauten Zustande, waren die ersteren Schwellen trotz vorheriger Sicherung stark gerissen und geworfen, während an den letzteren keine Veränderungen wahrzunehmen waren.

Die an sich ja wünschenswerte Ölersparung hat hiernach bei der Buche erhebliche Bedenken, wird übrigens auch durch Mehrarbeit der Sparverfahren wenigstens zu grofsem Teile aufgewogen. Nur die nach geeigneter Vorbehandelung auf zweckmäfsige Art mit Teeröl voll getränkte Buchenschwelle wird den Wettbewerb mit der Eisenschwelle in technischer und wirtschaftlicher Beziehung wenigstens so lange aufnehmen können, wie die heimischen Waldungen Holz genug erzeugen. Bei der Vorbehandelung und Tränkung der Buchenschwelle ist die lange die Festigkeit des Holzes schädigende Erhitzung durch Kochen auszuschalten, da diese ihren Zweck nicht erfüllt.

Verbesserung der Notbeleuchtung im Eisenbahnbetriebe.

Von **Bassel,** Regierungs- und Baurat in Deutsch-Eylau.

Zur Notbeleuchtung im Eisenbahnbetriebe sind bis jetzt Lichtpatronen »Dunkelfeind« aus einer Blechdose von 60 mm rchmesser und 25 mm Höhe und einem durchlöchten Blechkel mit übergreifendem Rande verwendet. Der Docht wird Innern durch einen federnden Blechstreifen gehalten, in sen Mitte sich ein kleiner Blechnapf befindet, durch den Docht hindurchgeht. In diesem Blechnapfe sammelt sich den Docht speisende, geschmolzene Fett. Der Deckel ist einem runden Loche von 15 mm Durchmesser versehen, der strahlenden Wärme der Flamme die Einwirkung auf Füllmasse zu gestatten und diese zum Schmelzen zu bringen. Füllmasse besteht aus Paraffin mit einem Zusatze von rin und Wachs. Der übergreifende Teil des Deckels mit einem Papierstreifen beklebt, der die Deckelfuge iefst und das Austreten des geschmolzenen Brennstoffes verlern soll.

Diese Lichtpatronen zeigen verschiedene Mängel.

Die Patronen erlöschen leicht und lassen sich nach dem Erlöschen nicht wieder anzünden.

Sie haben nur sechs Stunden Brenndauer und brennen nie ganz leer. Eine Vergröfserung des Durchmessers oder der Höhe ist nicht möglich, weil die Wirkung der Flamme dann die Füllmasse nicht mehr zum Schmelzen bringt.

Durch den offenen Deckel spritzt bei Erschütterungen und Bewegungen die geschmolzene Füllmasse heraus, geht für den Beleuchtungszweck verloren und verunreinigt die Gläser der Laternen.

Der Schutz gegen Rinnen durch den aufgeklebten Papierstreifen genügt nicht, das geschmolzene Fett dringt durch Haaröhrchen-Anziehung und Heberwirkung am äufsern Deckelrande heraus, läuft aufsen an der Blechdose herab und geht für den Beleuchtungszweck verloren.

Nur eine bestimmte Füllmasse mit niedrigem Schmelzpunkte ist verwendbar; diese wird bei Sommerhitze flüssig und läuft heraus.

Schon bei geringer Kälte brennen die Patronen sehr schlecht, bei gröfserer Kälte versagen sie, weil der Wärmeverlust an die Umgebung gröfser ist, als die Wärmeerzeugung durch die Flammen.

Zur Beseitigung der Mängel sind seit drei Jahren vom sser Versuche angestellt, die zur Herstellung einer neuen ne geführt haben. Der Durchmesser beträgt mit Rück- auf die vorhandenen Laternen 60 mm, die Höhe ist auf n vergröfsert, die Patronen brennen zehn Stunden. Der besteht aus einem mit Baumwolle umsponnenen Kupfer- von 1 mm, der 4 mm in und über die Dochtflamme sragt und sich in deren heifsestem Teile befindet. Kupfer egen seiner guten Wärmeleitung gewählt. Durch den rdraht wird die Wärme in die Füllmasse geleitet und diese kann noch in 100 mm Abstand von der Flamme schmelzen. Im Innern ist der Docht kreisförmig herumgelegt und bedarf seiner Steifigkeit halber keines besondern Halters. Durch den Deckel ist er dicht schliefsend geführt, sodafs keine geschmolzene Fettmasse herausspritzen kann. Daher kann die Patrone trotz starker Bewegung auch für Verschiebe-, Schaffner- und Zugführer-Laternen verwendet werden.

Die die Füllmasse enthaltende Dose ist aus 1,5 mm starker getränkter Pappe mit schlechter Wärmeleitung geprefst, sodafs die Brennfähigkeit nicht durch Kälte gestört wird; selbst bei — 25° brennen die Patronen noch.

Der Deckel ist aus Blech mit einem 3 mm weiten Loche gestanzt, in das der Docht schliefsend pafst; er hat einen innern 2 mm hohen Rand. Da der Deckel sich beim Brennen der Flamme erwärmt und mehr ausdehnt, als die kältere Pappmasse der Dose, so prefst er sich dicht gegen den obern Dosenrand.

Die angeführten Mängel sind demnach beseitigt.

1. Die Patronen verlöschen wegen der Aufspeicherung von Wärme im glühenden Kupferdrahte schwer, sie lassen sich nach dem Erlöschen leicht wieder anzünden.
2. Die Brenndauer kann durch Vergrösserung des Durchmessers und der Höhe bis auf 100 mm Drahtlänge von der Flamme fast beliebig gesteigert werden. Die Lichtstärke kann vergröfsert werden durch Verstärkung oder Vermehrung der Dochte auf zwei oder drei in einer Linie, wenn man berücksichtigt, dafs die Brenndauer wegen Steigerung des Brennstoffverbrauches dabei anderseits entsprechend abnimmt.
3. Der Deckel ist geschlossen, Fett kann nicht herausspritzen, daher kann die Patrone für jede bewegte Laterne verwendet werden. Dochthalter und Napf fallen fort, wodurch die Patrone billiger wird.
4. Das Bekleben mit Papierstreifen fällt fort, da die Heberwirkung des Deckels beseitigt ist, Rinnen findet nicht statt, da der Deckel namentlich bei Erwärmung dicht schliefst.
5. Jedes feste Fett, auch mit hohem Schmelzpunkte, kann verwendet werden.
6. Starke Kälte beeinträchtigt die Brennfähigkeit der Patronen nicht.
7. Der Docht kann bei Neufüllung wieder verwendet werden.

Trotz dieser Vorzüge stellt sich der Preis auf 0,2 bis 0,25 des bisherigen. Blechdose, Dochthalter und Dochtnapf fallen fort, statt ihrer ist nur eine Pappdose erforderlich. Bei Anfertigung von 50000 Stück kostet die Patrone 4,5 Pf.*). Für die preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen werden jährlich etwa 750000 gebraucht, die jährliche Ersparung beträgt also über 50000 Mark.

*) F. F. A. Schulze, Berlin, Fehrbellinerstrafse 47/48.

Die neuen Kanalbrücken der Oldenburgischen Staatsbahnen (Scherzer-Klappbrücken).

Von **Schmitt,** Oberbaurat in Oldenburg.

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 13 auf Tafel LXVII.

In den Jahren 1905 und 1906 sind im Bereiche der Oldenburgischen Staatsbahnen über drei verschiedene Schifffahrtskanäle 4 neue Eisenbahnbrücken erbaut worden, die wegen ihrer neuen und eigenartigen Bauart Beachtung verdienen dürften. Zwei von diesen Brücken liegen auf der Nebenbahnlinie Cloppenburg-Ocholt, die beiden anderen in der Hauptbahnstrecke Oldenburg-Leer, und zwar handelte es sich in einem der letzteren Fälle um die Beseitigung der letzten »Kranbrücke«, einer Bauart beweglicher Brücken, die ihrer Zeit von Holland übernommen und hier mehrfach ausgeführt ist.

Für die Wahl der Bauart der neuen Kanalbrücken waren die Bedingungen mafsgebend, dafs sie möglichst einfach gestaltet, einfach und rasch von einem Wärter zu bedienen, auch in Schnellzugstrecken betriebssicher und dabei doch nicht zu kostspielig sein sollten.

Von Drehbrücken wurde von vornherein abgesehen, da sie die vorstehenden Bedingungen nicht erfüllen können und neben anderen noch den grofsen Nachteil haben, dafs der nachträgliche Ausbau eines zweiten Gleises sehr erschwert und verteuert wird.

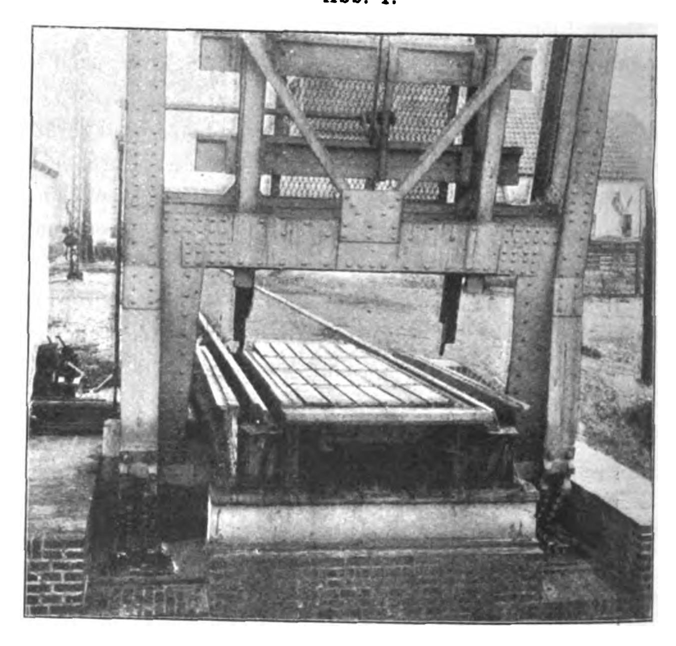
Bei der engeren Wahl zwischen Klappbrücken mit fester Drehachse und rollenden Klappbrücken nach Scherzer*) wurden letztere für die Ausführung gewählt, da sie vor ersteren wesentliche Vorzüge haben. In dieser Beziehung ist besonders zu erwähnen, dass Brücken mit fester Drehachse zum vollständigen Öffnen allgemein um einen gröfsern Winkel gedreht werden müssen als rollende Klappbrücken, die sich beim Öffnen gleichzeitig rückwärts bewegen; ausserdem ist bei diesen Brücken die zum Öffnen erforderliche Arbeitsleistung geringer, da nur rollende Reibung in Betracht kommt, was bei Brücken, die ein Mensch von Hand bedienen soll, von Bedeutung ist.

Bekanntlich ist die erste derartige rollende Klappbrücke von dem amerikanischen Ingenieur Scherzer im Jahre 1894 in Chicago ausgeführt, wo es sich um eine Strafsenbrücke mit zwei Klappen und 33 m Weite handelte. Seitdem sind in Nordamerika und England verschiedene derartige Brücken z. T. mit beträchtlichen Abmessungen und bemerkenswerten Einzelheiten ausgeführt worden.

In Deutschland haben diese Brücken bisher noch wenig Eingang gefunden; wenigstens waren in der Literatur bis zum Jahre 1906 nur die danach in Stettin ausgeführten Strafsenbrücken über die Oder bekannt geworden. Auch in Holland gab es bis zu diesem Jahre nur eine derartige Ausführung: die Strafsenbrücken über das Kostverlorenvaart in Amsterdam, doch sind dort in den Jahren 1907 und 1908 drei weitere Scherzer-Brücken, teils für Strafsen-, teils für Eisenbahn-Verkehr in Betrieb genommen, und drei weitere befinden sich noch im Bau.

Bei den rollenden Klappbrücken nach Scherzer erfolgt das Öffnen und Schliefsen in der Weise, dafs sich der Überbau auf verzahnten Rollbahnen, die auf der einen Auflagermauer angebracht sind, abwälzt. Zu dem Zwecke ist der Brückenüberbau nach diesem Ende hin verlängert und über dem Widerlager in der Regel mit zwei kreisförmigen Zahnbögen versehen, die in die verzahnten Rollbahnnn eingreifen. Die Bewegung geschieht durch Kraftangriff im Mittelpunkte des Zahnbogens. Damit die Brücke sich in jeder Stellung im Gleichgewichtszustande befindet und ausser der von der rollenden Reibung erforderten keine Arbeit beim Abwälzen auf der Rollbahn zu leisten ist, mufs das Gewicht der Brücken durch Gegengewichte so ausgeglichen sein, dafs der Schwerpunkt des ganzen Brückenkörpers mit dem Mittelpunkte des Zahnbogens zusammenfällt.

Abb. 1.



Durch diese Grundbedingungen sind die Grenzen, innerhalb deren Scherzer-Brücken andern Bauarten überlegen sind und ihre Verwendung noch wirtschaftlich und angezeigt ist, ziemlich eng gezogen. Denn die Gewichtsausgleichung der Brücken macht bei gröfseren Spannweiten erhebliche Schwierigkeiten, entweder werden die Gegengewichte so grofs, dafs ihre Unterbringung schwierig ist, oder die Hebelarme, an denen sie wirken, so lang, dafs sich daraus ganz ungewöhnliche und kostspielige Anordnungen ergeben, wie sie die neueren amerikanischen und englischen Ausführungen für gröfsere Spannweiten zeigen.

In den hier vorliegenden vier Fällen handelt es sich um Schifffahrtskanäle ziemlich gleicher Abmessungen, sodafs es möglich war, für sie einen einheitlichen Entwurf aufzustellen.

Die Lichtweite beträgt 7,00 m. Der Überbau der Rollbrücke besteht aus zwei als Blechbalken ausgebildeten Hauptträgern (Abb. 1 bis 4, Taf. LXVII), die zur Aufnahme der Gegengewichte über das Rollbahn-Auflager hinaus verlängert sind. Über diesen Auflagern sind die Untergurte der Haupt-

*) Organ 1906, S. 62.

träger als Viertelkreise gestaltet, an denen die Zahnbögen befestigt sind. Im Übrigen besteht die Fahrbahn, die nur vom Aufschlag-Widerlager bis zum Rollbahn-Auflager reicht, aus Quer- und Schwellenträgern, auf denen Querschwellen aus ⊓-Belageisen liegen (Abb. 3 und 5, Taf. LXVII). Zur Aufnahme der Gegengewichte bei geöffneter Brücke dient eine hinter dem Rollbahnauflager durchgehende Grube mit zwei Mauer-Einbauten, auf denen die Rollbahnen befestigt sind. (Abb. 1 und 2, Taf. LXVII). Über diese Gegengewichtsgrube erstreckt sich die Fahrbahn der Klappbrücke nicht, vielmehr liegt hier das Gleis auf einer besondern, mit kastenförmigen Zwillingsträgern ausgebildeten, kleinen Brücke, die so schmal ist, dafs sie zwischen den kurzen Enden der Klappen-Hauptträger Platz hat, die hier zu einem Rahmen verbunden sind und die Zwillingsträgerbrück umfassen. (Abb. 2 und 3, Taf. LXVII). An der Kanalseite sind in der Verlängerung der Zwillingsträger zwei entsprechend hoch ausgebildete Auskragungen angebracht, auf denen der Übergang von der Zwillingsträgerbrücke auf die Rollbrücke liegt. Dadurch wird erreicht, dafs die Verkehrslasten auf den kurzen Arm der Rollbrücke nicht einwirken können; sie wird vielmehr durch die Verkehrslasten nur als Träger auf zwei Stützen beansprucht und behält daher beim Befahren eine ruhige, gesicherte Lage (Abb. 4, Taf. LXVII).

Zur Aufnahme des Winddruckes dient ein unter den Hauptträgern angebrachter Windverband, der die Windkräfte durch die Rahmenverbindung der Hauptträger in die Auflager überträgt. (Abb. 2, Taf. LXVII).

Um die Klappbrücke gehörig gegen die Stöfse beim Befahren und gegen Bremskräfte zu sichern, sind die beiden Endzähne der Rollbahnen, auf denen die Brücke im geschlossenen Zustand ruht, besonders kräftig ausgebildet (Abb. 6, Taf. LXVII). Aus demselben Grunde sind auch die Auflager am Aufschlag-Widerlager ähnlich ausgebildet; aufserdem sind sie seitlich mit Fangvorrichtungen versehen, damit die sich senkende Klappe beim Schliefsen genau in ihre Ruhelage gelangt (Abb. 7, Taf. LXVII).

Der Antrieb der Rollbrücke erfolgt an einer die beiden Hauptträger im Mittelpunkte der Zahnbögen verbindenden Welle mittels zweier Zugstangen, die mit einer am andern Ende angebrachten Verzahnung in ein Vorgelege eingreifen, das von einer neben dem Widerlager stehenden Winde in Gang gesetzt wird (Abb. 2 und 3, Taf. LXVII). Das Vorgelege hat zwei verschiedene Übersetzungen, sodafs die Brücke auch noch gegen einen Winddruck von 30 kg/qm bewegt werden kann.

Bei Windstille kann ein Mann die Brücke in 1 bis 1,25 Minuten öffnen oder schliefsen; bei einem Winddrucke von 30 kg/qm braucht er dazu etwa 6 Minuten.

Da die Klappbrücken unter Umständen längere Zeit geöffnet stehen bleiben, mufsten sie gegen Winddruck gesichert werden; zu dem Zwecke ist in der Gegengewichtsgrube eine auf zwei I-Eisen befestigte Festhaltevorrichtung angebracht, durch die die Brücke an zwei Haltezapfen selbsttätig festgehalten wird (Abb. 1, Taf. LXVII). Die Vorrichtung kann vom Standpunkte des Wärters aus durch eine Hebelvorrichtung gelöst werden.

Zur Sicherung der Brücken in der Schlufslage ist ihr Gewicht nur so weit durch Gegengewicht ausgeglichen, dafs am Aufschlagwiderlager noch ein Auflagerdruck von etwa 50 kg bleibt. Aufserdem ist hier eine beim Schliefsen der Brücke selbsttätig wirkende Verriegelung angebracht, die der Wärter vor dem Öffnen der Brücke mittels eines Hebels lösen mufs.

Das Gegengewicht besteht in der Hauptsache aus Roheisen; die genaue Ausgleichung ist mit Blei erreicht.

Um zu vermeiden, dass das Gewicht der rollenden Brücke unmittelbar auf die Verzahnung der Rollbahn einwirkt, ist in deren Mitte eine glatte Bahn angeordnet, auf der sich die Brücke abwälzt; zu beiden Seiten ist je eine Zahnreihe angebracht. Dementsprechend ist auch die Verzahnung des Zahnbogens der Brücke ausgebildet.

Besondere Aufmerksamkeit wurde auf die Ausbildung des Schienenstofses an beiden Enden der Brücke verwandt. Entsprechend der Rollbewegung beim Öffnen erhält die Fuge am Übergange zwischen der Brückenklappe und der Zwillingsträgerbrücke eine Neigung von nur etwa 40° (Abb. 8 und 9, Taf. LXVII) gegen die Wagerechte, während die Fuge am andern Ende fast senkrecht steht (Abb. 10 und 12, Taf. LXVII). Wollte man an der erstgenannten Stelle den Übergang als stumpfen Stofs ausbilden, so würde der Schienenkopf der Brückenklappe bald vollständig niedergefahren sein. Deshalb ist der Übergang an beiden Brückenenden als Blattstofs ausgebildet und eine besonders kräftige Vollschiene, Weichenzunge der schweizerischen Bundesbahnen (Abb. 13, Taf. LXVII) auf der Brücke und daran anschliefsend auf den Widerlagern verwandt.

Erfahrungsgemäfs macht die Durchführung der zu den Brückenvorsignalen führenden Drahtleitungen durch bewegliche Brücken gewisse Schwierigkeiten; um diese zu vermeiden, können die betreffenden Leitungen wie Kabel neben der Brücke durch das Kanalbett geführt werden. Dies läfst sich in der Weise ausführen, dafs die Leitungen in dünne, mit Öl gefüllte, an den Enden mit geeigneten Stopfbüchsen versehene Gasleitungsrohre eingeschlossen und mit diesen unter Vermeidung scharfer Krümmungen verlegt werden. Diese, unseres Wissens zuerst von der Gesellschaft für den Betrieb der Niederländischen Staatsbahnen ausgeführte Anordnung*) ist in einem der hier vorliegenden Fälle versuchsweise angewandt worden und hat sich bisher so gut bewährt, dafs sie nachträglich auch bei den übrigen Rollbrücken ausgeführt werden soll. Der etwas gröfsere Widerstand in den Drahtleitungen ist von keiner Bedeutung gegenüber den Vorzügen, die diese Einrichtung übrigens besitzt.

Das Eigengewicht einer Brücke beträgt etwa 11 t, das des Gegengewichtes rund 20 t. Für ersteres wurden 400 M/t, für letzteres 170 M/t bezahlt, aufserdem für die Bewegungsvorrichtung die Pauschsumme von 4350 M., die Kosten einer Brücke einschliefslich der Fahrbahn und Verriegelungen betragen rund 14000 M. Die Kosten für Gründung und aufgehendes Mauerwerk sind hierin nicht enthalten. Diese

*) Organ 1908, S. 235.

schwankten bei den verschiedenartigen und teilweise schwierigen Untergrundverhältnissen von 9600 M. bis 17750 M.

Der Eisenbau und die Drehvorrichtung der Brücken sind von der Brückenbauanstalt Gustavsburg bei Mainz geliefert, die auch die Sonderentwürfe dafür ausgearbeitet hat.

Bisher haben sich die Klappbrücken in etwa dreijährigem Betriebe auch in Schnellzuggleisen in jeder Beziehung bewährt, sodafs sie für ähnliche Fälle nur empfohlen werden können.

Allenfalls kann dabei in Frage kommen, ob eine Verbesserung vielleicht noch dadurch zu erzielen ist, dafs statt der durchgehenden Gegengewichtsgrube je eine kleinere für jedes der beiden Gegengewichte angeordnet wird. Dazwischen bleibt Platz genug zur Verfügung, um das Gleis fest zu lagern und so pie unerwünschten, sehr leichten, kleinen Zwillingsträger weglassen zu können.

Die Bremsbesetzung der Güterzüge nach der B. O. und kürzeste Fahrzeiten.

Von **J. Geibel**, Regierungs- und Baurat in Frankfurt a. M.

In dem unter obiger Überschrift veröffentlichten Aufsatze befinden sich die folgenden zu berichtigenden Fehler.

S. 275 rechts Zeile 3 von unten, S. 376 links Zeile 16 von unten und im Kopfe der Spalte 5 der Zusammenstellung II S. 377 lies »Neigung« statt »Steigung«.

S. 376 rechts Zeile 11 von unten lies D-Lokomotive statt G-Lokomotive.

In Spalte 3 der Zusammenstellung II, S. 377 ist vor die beiden untersten Worte ein — Zeichen zu setzen, da es sich um Gefälle handelt.

S. 377 rechts Zeile 16 von oben lies D-Lokomotive statt Lokomotive G 7.

S. 379 rechts in der Fufsnote mufs statt »Technische Vereinbarungen« stehen: »Fahrdienstvorschriften«.

Nachrichten von sonstigen Vereinigungen.

Verein deutscher Ingenieure.

Der Verein hat zum Zwecke der Erzielung ausgedehnterer **Beteiligung der Techniker an der allgemeinen Staatsverwaltung** eine Eingabe an den Minister des Innern in Preufsen, Herrn Dr. von Moltke, als den Vorsitzenden der Königlichen Immediat-Kommission für die Reform der inneren Verwaltung gerichtet, deren Wortlaut wir bei der Bedeutung der Sache hier mitteilen.

Die durch Seine Majestät den König erfolgte Einsetzung der Immediat-Kommission zur Vorbereitung einer Verwaltungsreform gibt uns den Anlafs, bei Eurer Exzellenz ehrerbietigst in Anregung zu bringen,

> dafs bei der geplanten Neugestaltung des Behördenaufbaues und der Verteilung der Verwaltungsgeschäfte auch der Frage der Ergänzung der höheren Beamtenschaft mit der Vorbildung ihres Nachwuchses näher getreten werde.

Durch die Regierungsinstruktion vom 23. Oktober 1817 war vorgeschrieben, dafs ein Kandidat, um als Regierungsreferendar angestellt zu werden, gute Schulkenntnisse in alten und neueren Sprachen, in Geschichte und Mathematik, in den Staatswissenschaften und deren Hilfswissenschaften, namentlich Ökonomie und Technologie, auch gründliche Kenntnisse des Rechts besitzen, die gehörige Zeit auf Universitäten studiert und nachher womöglich praktische Kenntnisse in der Landwirtschaft oder in einem anderen Hauptgewerbe erlangt haben müsse.

Diese Bestimmung über die Ausbildung der höheren Verwaltungsbeamten ist im Laufe der Zeit mehr und mehr zugunsten einer juristischen Schulung abgeändert worden, während inzwischen gerade die »Ökonomie« und »Technologie« für die wirtschaftliche Entwicklung unseres Volkslebens zu früher nicht geahnter Bedeutung gelangt sind.

In immer weitere Kreise der Bevölkerung ist nun die Erkenntnis gedrungen, dafs ein einseitig juristisches Studium den höheren Verwaltungsbeamten nicht mehr genügt, um die heute vornehmlich durch Technik und Industrie, Handel und Verkehr beeinflufsten Verhältnisse des öffentlichen Lebens zu beherrschen. Es wird vielmehr für die höheren Verwaltungsbeamten eine anders ausgestaltete Vorbildung für erforderlich erachtet, die sie besser befähigt, die wirtschaftlichen Kräfte des Landes zur vollen Entwicklung zu bringen und das staatliche und allgemeine volkswirtschaftliche Interesse nach allen Richtungen hin zu fördern.

Auch innerhalb des Vereines deutscher Ingenieure ist diese Frage wiederholt Gegenstand der Erörterung gewesen. In eingehenden Beratungen mit hervorragenden Männern aus den Kreisen der staatlichen und kommunalen Praxis, mit Vertretern von Universitäten und technischen Hochschulen sowie in Übereinstimmung mit Angehörigen der Presse haben wir die Überzeugung gewonnen, dafs schon auf der Hochschule den Studierenden des Verwaltungsfaches die Unterlagen für das Verständnis der Vorgänge unserer Zeit im gewerblichen und wirtschaftlichen Leben gegeben werden müssen. Eine nachträgliche Einführung der juristisch vorgebildeten Beamten in soziale Gebiete. in die Wirtschaftslehre, die angewandten Naturwissenschaften und die Technik genügt nicht, um die unentbehrlichen wissenschaftlichen Vorkenntnisse zu übermitteln, die nur durch ein gründliches und systematisches Studium zu gewinnen sind.

Zur Aneignung der nötigen Kenntnisse auf den angegebenen Gebieten sind nach unserer Überzeugung die technischen Hochschulen besonders geeignet, und da diese ohnehin in Rücksicht auf die Bedürfnisse der Techniker und der technischen Beamten in zunehmendem Mafse Gelegenheit zu eingehenden Studien in den Rechts-, Verwaltungs- und Wirtschaftswissenschaften bieten müssen, so könnten ihre Lehrpläne recht wohl bei entsprechender Anpassung an die eigentlichen Bedürfnisse der Staatsverwaltung auch für die Schulung höherer Verwaltungsbeamten ausgestaltet werden.

Die Leistungen der an der Spitze unserer grofsen industriellen Unternehmungen stehenden Männer liefern den Beweis, dafs aus den technischen Hochschulen bedeutende und für das Verwaltungswesen in hohem Mafse geeignete Persönlichkeiten hervorgehen. Es liegt daher der Gedanke nahe, die in technischen Kreisen sich darbietende Intelligenz auch für den höheren Verwaltungsdienst zu verwerten und aufser den Juristen auch geeignet vorgebildete Akademiker anderer Berufsklassen in führende Verwaltungsstellen zu berufen, damit

die Verwaltungen für die Beurteilung der heutzutage an sie herantretenden Aufgaben volkswirtschaftlicher und technischer Art in sich sachkundige Berater gewinnen.

Neben diesen würde sich die erprobte Tüchtigkeit der die Spezialgebiete beherrschenden technischen Beamten nur noch freier und mit weiteren Zielen entfalten können, da das gegenseitige Verständnis erleichtert und eine fördersame gegenseitige Anregung durch den Verkehr der Beamten untereinander ermöglicht wird.

Unserer Ansicht nach ist es somit für eine weitere gesunde und neuzeitliche Entwicklung unseres Staatslebens dringend erwünscht, dafs auch Absolventen der technischen Hochschulen die Berechtigung erlangen, im höheren Verwaltungsdienst in gleicher Weise ausgebildet zu werden, wie die von der Universität kommenden Anwärter, und dafs sie dann auch bei der Besetzung der höheren Verwaltungsstellen Berücksichtigung finden. Es wird dabei der Vorteil gewonnen, dafs ein Teil der künftigen Verwaltungsbeamten während des Studiums mit den Männern, die sich den technischen und naturwissenschaftlichen Berufen zuwenden, in engere Berührung kommt und für die Bedürfnisse dieser Berufe ein um so besseres Verständnis gewinnt. Der Verkehr der verschiedenen Berufen zustrebenden Männer würde für beide Teile wertvolle Anregungen darbieten und ein künftiges Zusammenarbeiten fördern.

Wir richten daher an die Königliche Immediat-Kommission das Ersuchen, darauf hinwirken zu wollen, dafs die gesetzlichen Bestimmungen über die Vorbereitung zum höheren Verwaltungsdienst im Sinne unserer Ausführungen einer Revision unterworfen und die technischen Hochschulen gesetzlich als Bildungsstätten für höhere Verwaltungsbeamte neben den Universitäten anerkannt werden.

Ehrerbietigst

Verein deutscher Ingenieure.

Treutler, Vorsitzender-Stellvertreter. O. Taaks, Kurator.

Der Direktor. I. V. D. Meyer. Linde.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Oberbau.

Eiserne Doppel-Stofsschwelle.

(Génie Civil 1909, Juni, Band LV, Nr. 7, S. 132. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 14 bis 16, Taf. LXVIII.

Die französischen Staatsbahnen verwenden seit 1907 versuchsweise eine Anzahl Stofsschwellen aus heifs getriebenem Martinstahl-Bleche, deren jede in Wirklichkeit aus zwei durch unter den Schienen liegende Zwischenbrücken verbundenen Schwellen besteht (Abb. 14 bis 16, Taf. LXVIII). Je nachdem man einen festen oder einen schwebenden Stofs vorzieht, auch gemäfs der Befestigungsart der Schienen auf den Schwellen, legt man die obere Fläche der Zwischenbrücken niedriger, höher oder in die Höhe der obern Fläche der Schwelle.

Die Schwellen haben sich bis jetzt bewährt, sie ergeben sanftes Fahren, Festigkeit des Gleises und Verminderung der Unterhaltungskosten. B—s.

Die Schienenwanderung und ihre Verhütung.

Von A. Wirth, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahnministerium, Wien.

(Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines 1909, Mai, Nr. 20, S. 317 und Nr. 21, S. 333 Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 10 bis 13 auf Tafel LXVIII.

Von den die Schienenwanderung verursachenden Kräften sind die Stöfse beim Befahren der Stofslücken, das Bremsen der Räder, die Zugkraft der Lokomotive und wegen der durch die Kurbelstellung oder durch die Verbundwirkung hervorgerufenen einseitigen Wirkung die Rahmenkräfte der Lokomotive von gröfstem Einflusse; bei der Fahrt im Bogen kommt noch die Stofswirkung gegen die Aufsenschiene in Betracht. Alle Kräfte treten unter der Lokomotive am heftigsten auf, nicht nur der hohen Belastung wegen, sondern auch, weil die Lokomotive stets an der Spitze des Zuges fährt.

Die Stöfse beim Befahren der Stofslücken sind in ebenen oder nur schwach geneigten, mit grofser Geschwindigkeit befahrenen Strecken allen anderen gleichzeitig wirkenden Längskräften überlegen. Die ebenfalls in der Fahrrichtung wirkende Bremskraft ist in starken Gefällen und in den Einfahrten der Haltestellen die Hauptursache der Schienenwanderung. Die Zugkraft der Lokomotive ist in starken Steigungen, in denen sie voll zur Wirkung gelangt, die Ursache der Talwanderung des Gleises.

Bei zweigleisigen Bahnen wandert das talwärts oder in der Ebene befahrene Gleis stets in der Fahrrichtang. Das bergwärts befahrene wandert bis zu einer Steigung von 5 bis 8 ‰ ebenfalls in der Fahrrichtung, bei stärkeren Steigungen aber entgegen der Fahrt.

Bei eingleisigen Bahnen ist die Wanderrichtung nur bei Neigungen, die das Bremsgefälle um mehr als 5 ‰ übersteigen, bestimmt, sie ist durch die Richtung des Gefälles gegeben. Bei wagerechten oder schwach geneigten Strecken ist die Richtung des Wanderns nicht vorher bestimmbar. Das Überwiegen der in einer Richtung geförderten Last hat darauf Einflufs.

In den Bogen entspricht die Richtung der Wanderung überall der der Geraden; bei Bahnen mit grofsen Geschwindigkeiten kann noch ein Voreilen des Aufsenstranges, bei langsam befahrenen Bergstrecken ein Voreilen des Innenstranges hinzukommen.

Zur Verhinderung des Gleitens der Schienen auf den Schwellen dienen in vorzüglicher Weise die nicht ausschliefslich zu diesem Zwecke erdachten Spannplatten- und Klemmplatten-Befestigungen.

In wirksamer Weise kann man den Schienenstofs zur Festhaltung der Stofsschwellen heranziehen, wenn man die Laschen mit Einklinkungen versieht, die sich gegen die Unterlegplatten stützen

Nur unter sehr günstigen Umständen reicht der Widerstand der festgehaltenen Stofsschwellen aus, das Wandern der Schienen zu verhüten, meist nehmen die Stofsschwellen an der Verschiebung teil, während die Mittelschwellen im Schotterbette liegen bleiben. In Verbindung mit dem Schienenstofse erreicht man eine weitere Heranziehung von Schwellen durch die Anordnung von Unterzügen, sowie seitlich oder oben angebrachten Kappen. Die Unterzüge sind meist Holzschwellen, die die Querschwellen aufserhalb der Schienen stützen, um die

Federkraft der Stofsverbindung nicht zu beeinträchtigen; die Kappen können Hölzer, Röhren, Bleche oder auch Winkeleisen sein. Um die Laschen nicht zu sehr zu beanspruchen, sollte man nicht mehr als vier Schwellen anhängen, und auch die nur mittels kräftiger Unterzüge, da diese ihrerseits die Stofsverbindung wieder schützen.

Zur Festhaltung einzelner Mittelschwellen werden vielfach Stemmwinkel verwendet, 10 bis 20 cm lange Winkel, ungefähr vom Querschnitte einer Lasche, die an beide Seiten des zu durchlochenden Schienensteges so angeschraubt werden, dafs sie sich gegen die Unterlegplatten stützen. Die Stemmwinkel haben den Nachteil, dafs die Schwellenteilung durch die Lochung der Schiene festgehalten wird, und dafs man einmal angebrachte Winkel nicht mehr beliebig verlegen kann.

Von ausschliefslich zur Verhinderung der Schienenwanderung hergestellten Vorrichtungen mögen aufser diesen älteren, keinem Rechtschutze unterliegenden einige neuere, rechtlich geschützte erwähnt werden.

Die Schienenklemme von Dorpmüller*) besteht aus einem Klemmbande, das den Schienenfufs umgreift, und aus Keilen, die so zwischen Klemmbügel und Schienenfufs gesteckt werden, dafs sie sich mit dem Kopfende gegen die Unterlegplatte der festzuhaltenden Schwelle stützen und den Bügel verspannen.

Die Rambacher'sche Stützklemme**) besteht aus der den Schienenfufs einseitig umfassenden schweren Klemmbacke und aus der Klemmschraube. Je eine Klemmbacke wird in der Wanderrichtung des Gleises vor den beiden Unterlegplatten der Mittelschwellen innen oder aufsen an den Schienenfufs gelegt und durch die Klemmschraube befestigt.

*) Organ 1906, S. 194.

**) Organ 1907, S. 83.

Die Paralplatte (Abb. 10 und 11, Taf. LXVIII) besteht aus einer Platte ähnlich einer Unterlegplatte, die durch zwei Klemmplatten und Schrauben derart am Schienenfufse befestigt wird, dafs sie sich gegen die Unterlegplatte der festzuhaltenden Schwelle stützt.

Die Vogl'sche Wanderschraube (Abb. 12 und 13, Taf. LXVIII) besteht aus einer Stockschraube mit je nach Bedarf rechts- oder linksgängigem Gewinde, das in die Unterlegplatte der Schiene an der Aufsenseite des Gleises eingeschraubt wird, so dafs die Gewinderichtung der jeweiligen Wanderrichtung entspricht. Durch das Wandern der Schiene wird der Kopf der Schraube und diese selbst in der Richtung mitgenommen, in der sich die Schraube gegen die Unterlegplatte bewegt, dadurch wird der Schienenfufs um so fester an die Schienenunterlage geprefst.

Die Aufteilung der festgehaltenen Schwellen im Gleisfelde erfolgt meist gleichmäfsig unter Belassung mindestens einer dazwischen liegenden ungeänderten Schwelle. Bei Festhaltung einzelner Punkte, beispielsweise der Schienenenden allein, schafft man Knicklängen, die ein Ausbiegen der Schienen ermöglichen.

B—s.

Bahnhöfe und deren Ausstattung.

Elektrisches Stellwerk der englischen Grofsen Westbahn in Yarnton.

(Engineer 1909, 27. August, Nr. 2800, S. 215. Mit Abbildungen.)

Die englische Grofse Westbahn hat kürzlich in Yarnton, nahe Oxford, ein elektrisches Stellwerk in Betrieb genommen, das einige neue Einrichtungen enthält. Es hat fünfzig Hebel, von denen sieben für künftige Erweiterung vorgesehen sind. Die Weichenhebel können in einem einzigen Hube vollständig umgelegt werden, in der Mitte der Bewegung tritt keine Unterbrechung ein. Das diese Unterbrechung verursachende Hemmschlofs, das den Hebel anhält, nachdem er den Strom zum Stellen der Weiche erregt hat, und das durch den von der umgelegten und verschlossenen Weiche kommenden Rückstrom wieder gelöst wird, ist in diesem Stellwerke nicht vorhanden. Die durch das Hemmschlofs gewährte Sicherung, dafs bei nicht oder noch nicht verrichteter Arbeit des Hebels wegen unvollständiger Umlegung die abhängigen Hebel nicht gezogen werden können, besteht bei diesem Stellwerke in für die entsprechenden Signale vorgesehenen Stromkreisen, die nur geschlossen werden, wenn der Weichenhebel seine Arbeit verrichtet hat. Auch wird jedes Signal sogleich auf »Halt« gestellt, oder in dieser Stellung festgehalten, wenn eine mit ihm verbundene Weiche schadhaft wird. Hinter jedem Weichenhebel ist eine sichtbare Anzeige mit drei Tafeln »Grundstellung«, »Unordnung«, »Umgelegt« vorgesehen.

Das nahe dem Stellwerke befindliche Kraftwerk enthält eine Ölmaschine von 10 P.S., die mit einem zwei Speicher von 60 Zellen speisenden Stromerzeuger verbunden ist. Die Speicher müssen jede Woche zweimal drei bis vier Stunden geladen werden.

B—s.

Erhöhung und Verschiebung des Empfangsgebäudes in Antwerpen-Dam.

(Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes 1908. Band XXII, S. 1411. Mit Abbildungen.)

Der belgische Staat hat das Empfangsgebäude in Antwerpen-Dam um 1,60 m erhöhen und 33 m verschieben lasssen. Gegen Ende 1907 begannen die Ausschachtungsarbeiten zur Freilegung der Grundmauern und zur Herstellung der Betongründung am neuen Aufstellungsorte. Zur Herstellung der Löcher für die durchzuschiebenden Träger und Einziehung der letzteren mufsten die Ausschachtungen um die Grundmauern herum bis 2,86 m herabgeführt werden und oben eine Breite von rund 3 m mit einer Böschung von etwa 40° erhalten. Im Inneren der Räume mufste sogar der ganze Untergrund auf eine Tiefe von ungefähr 2 m bis zum Erdgeschosse ausgehoben werden, um das Einziehen der für das Bewegen nötigen, stellenweise bis zu 9 m langen Balken zu erleichtern.

Die Rüstung bestand aus einer doppelten Lage von Balken, die auf als Rollbahnen dienenden Balken ruhten. Die Grundmauern waren in Erdbodenhöhe 1 m, an der Sohle 2,80 m stark. Die in 1 m Tiefe quer durch die Mauern hergestellten Löcher für ungefähr 200 30×30 cm starke Balken waren

0 × 40 cm grofs und hatten eine mittlere Länge von 1,30 m.)a das Grundmauerwerk von 1 m bis auf 2,80 m Dicke zuahm, wurden zwei Stufen abgeschnitten, um das Lager für ie Unterstützungsbalken tunlichst zu beschränken.

Mit der Vollendung der Löcher und der Entfernung der :ufen schritt auf jeder Seite der Grundmauern der Aufbau ɛr Balkenstapel für die Schraubenwinden vor. Auf den :hraubenwinden lag die eigentliche Rüstung.

Auf die Stapel wurden vorläufig Keilstücke gelegt, auf die e Laufbalken gelegt wurden. Dann wurden die die Mauern rchgreifenden Tragebalken eingebaut und der über diesen findliche Lochteil ausgefüllt. Die 14 Laufbalken wurden f jeder Seite der Mauern quer durch das Gebäude gezogen. s das ganze Gebäude auf diese Weise gerüstet war, wurden vorläufigen Keilstücke unter den Laufbalken durch 0 Schraubenwinden ersetzt, deren jede 8 bis 10 t aufnahm.

Das an den beiden Längsseiten des Gebäudes befindliche ıutzdach wurde in ähnlicher Weise unterstützt. Teils durch ıder, teils durch Streben unterstützt, wurde es aufserdem h durch am Dachgebälke befestigte Stahltaue gehalten.

Die Trennung des Gebäudes von seinen Grundmauern de am Sonnabend, den 31. August nachmittags von 30 Mann fünf Stunden ausgeführt. Sie wurde auf Mauerstrecken von 2 bis 3 m vorgenommen. Sobald ein Spalt von 1 bis 2 mm standen war, wurde eingehalten und an der folgenden Strecke onnen.

An dem fest im Erdboden bleibenden Teile der Grundıern wurden in Zentimeter eingeteilte Latten, am obern mit hebenden Teile der Grundmauern Zeiger angebracht. Zur eilung der Befehle wurden sechs elektrisch angetriebene nen, vier aufserhalb und zwei innerhalb des Gebäudes aufellt. Ferner wurden zur gegenseitigen Verständigung der nieure an verschiedenen Stellen des Bahnhofes Fernsprechen errichtet.

Am Montage, den 2. September wurde mit der Hebung onnen, die durch etwa 150 Mann ausgeführt wurde. Je cm wurde an den mehr als hundert Marken nachgeprüft. Fortschritt betrug im Mittel 3 cm/St. Der Hub der den betrug 30 cm. Nach jedem Hube wurden die Balken rkeilt und dann zwei Lagen der 15 × 15 cm starken ze unter die Winden gelegt. Abends wurden immer alle ken wegen der nahen Vorüberfahrt der Züge unterkeilt. Montage, den 9. September um 5 Uhr abends war das iude um die ganze Höhe von 1,60 m gehoben.

Jetzt wurden die Verschiebewege hergestellt. Unter den Laufbalken wurden 14 Gleise von 50 cm Spur gebaut. Die Schienen wurden mit Schwellenschrauben auf den Klötzen befestigt.

Auf den Schienen wurden Reihen von Stahlrollen verlegt, auf denen zwischen den Schraubenwinden stählerne Walzplatten lagen. Die Laufbalken wurden dann zwischen den Laufwegen und den Platten durch Keile eingestellt. Darauf wurden die Winden niedergeschraubt und die Köpfe abgenommen, die man zwischen die Klötze fallen liefs.

Unter dem Glasdache an der Seite des Gleises wurde eine Reihe von Balken aufgelagert, die die Köpfe der 14 Laufbalken verbanden, und ein wenig weiter rückwärts wurden auf den Laufwegen, ohne Verbindung mit diesen, eine andere Reihe von Balken, die Widerlagerbalken, aufgelagert. Diese wurden durch Ketten mit den Klötzen verbunden und so verankert. Dann wurden zwischen den Widerlagerbalken und den die Laufbalken verbindenden Balken Schraubenwinden von 30 cm Hub eingeschaltet, die das Verschieben des Gebäudes bewirkten. Durch auf einander folgende Einschaltung von Klötzen von 0,45, 0,75, 1,05 und 1,35 m Länge wurde eine Verschiebung von mehr als 1 m ohne Veränderung der Widerlager erreicht.

Ebenso wie für die Hebung waren auch für die Vorwärtsbewegung feste Signale vorgesehen. Auf jeden Pfiff gaben die 14 Mann ihren 14 Winden eine Viertelumdrehung, wodurch das Gebäude 2 bis 3 mm verschoben wurde. Unter dem Gebäude befanden sich etwa 50 Mann, um die Rollen richtig zu stellen und die hinten frei werdenden wieder nach vorn zu bringen.

Die Verschiebung begann am 23. September. Da der weitere Vorbau des Verschiebeweges viel langsamer von statten ging, als die eigentliche Verschiebung, so war ihr Verlauf nicht regelmäfsig. Es gab Tage, an denen man nur wenig mehr als 1 m vorrückte, während die gröfste an einem Tage erreichte Verschiebung 3,56 m betrug. Am 18. Oktober war die ganze Strecke von 33 m zurückgelegt.

Die Schraubenwinden wurden unter den Laufbalken wieder aufgestellt, die Laufwege wurden entfernt. Die wenigen entstandenen Risse wurden geschlossen und dann mit der Wiederherstellung der Grundmauern begonnen. Am 12. November waren diese fertig. Nach Entfernung der Rüstung wurden die Löcher vermauert.

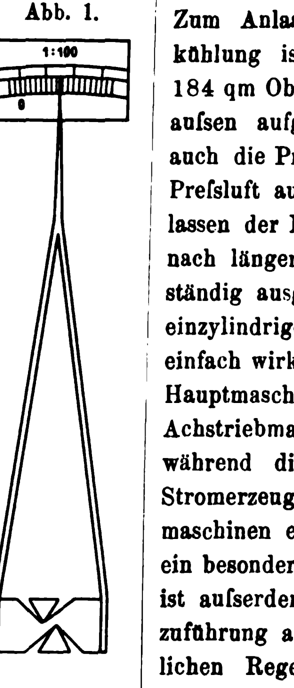
Die Hebung und Verschiebung des Abortgebäudes erforderte eine Zeit von ungefähr drei Wochen. Es wurde durch etwa 20 Mann in zwei Tagen gehoben und auf zwei Laufwegen mit zwei Schraubenwinden in 15 Stunden verschoben. B-s.

Maschinen und Wagen.

Hirth-Minimeter*) für Feinmessung.

Die Feinmefsvorrichtung dient für Aufsen- wie für Innen-Messung der verschiedenartigsten Körper. Sie beruht auf dem in Textabb. 1 dargestellten Grundgedanken des zweiarmigen Hebels mit starker Übersetzung, die auf 1 : 100, 1 : 200, 1 : 500 und 1 : 1000 bemessen ist.

Abb. 1.



Die obere der beiden Schneiden ist in dem die Vorrichtung umschliefsenden Gehäuse fest, auf die untere wirkt der Tastkörper ein, der durch Lehren für die verschiedenen zu messenden Körper so eingestellt wird, dafs der Hebelzeiger einspielt. Wird nun der zu messende Körper unter den Tastkörper gebracht, so wird nicht allein angezeigt, dafs der Körper zu klein, richtig, oder zu grofs ist, sondern auch das Fehlermafs wird unmittelbar angegeben.

Die Mefsvorrichtung wird für die verschiedenen Zwecke, namentlich auch für Innenmessung von Bohrungen und Ringen in geeigneten Gestellen angebracht und in entsprechender Gestalt ausgeführt.



*) Fortunawerke, A. Hirth, Cannstatt-Stuttgart.



Gasolin-elektrische Triebwagen.

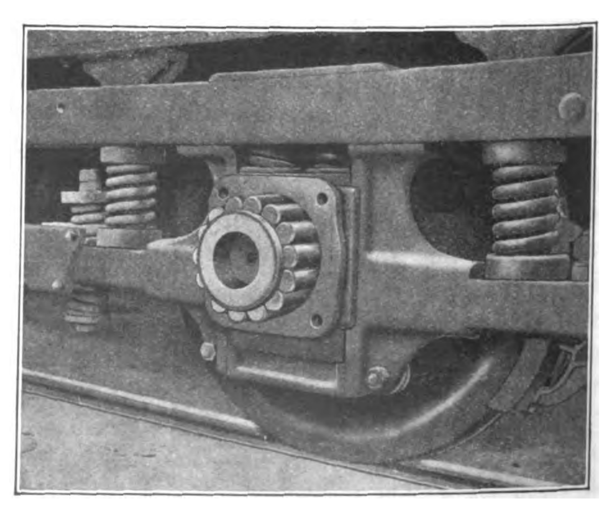
(Electric Railway Journal, Mai 1909, Nr. 22, S. 983. Mit Abb.)

Die »General Electric«-Gesellschaft hat die vor einigen Jahren zuerst für die Delaware- und Hudson-Bahn gelieferten Triebwagen, deren Antriebskraft eine Gasolin-Verbrennungstriebmaschine mittelbar mit elektrischer Übersetzung liefert, weiter ausgebildet. Die neueren vorn zugespitzten Wagen laufen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. Unmittelbar auf den Achsen des vordern Gestelles sitzen die in üblicher Weise aufgehängten und eingekapselten elektrischen Wendepol-Triebmaschinen von je 100 PS. Das Drehgestell hat einen Achsstand von 1981 mm und 813 mm Raddurchmesser, das hintere Drehgestell hat 1676 mm Achsstand, und ist als Laufgestell leichter gebaut. Der Wagenkasten mit 50 Sitzplätzen und einem 2,4 m langen Gepäckraume enthält vorn die Gasolin-Triebmaschine von 100 bis 125 PS. und 550 Umdrehungen in der Minute, die mit einem achtpoligem Wendepol-Stromerzeuger von 80 KW-Leistung bei einer Spannung von 600 V und mit einer Erregermaschine von 3,5 KW bei 32 V unmittelbar gekuppelt ist. Die Maschine hat acht Zylinder von 203 mm Bohrung und gleichem Hube, die aus weichem, dichtem Graugusse gefertigt und mit den Kühlmänteln aus einem Stücke gegossen sind. Die Einlafs- und Auslafs-Ventile aus Nickelstahl liegen alle auf derselben Seite. Die Kurbelwelle ist aus hochwertigem Maschinenstahle gefertigt und aus dem Vollen gearbeitet. Für die Schmierung sorgt eine selbsttätige Öl-Prefspumpe, die das Öl nach allen Lagerstellen drückt. Den hochgespannten Strom für die Zündkerzen liefert ein Zündmagnet. Das Heizöl wird dem Vergaser aus einem unter dem Wagenboden liegenden Behälter von 408 l Inhalt durch eine von der Hauptwelle angetriebene Tauchkolbenpumpe zugeführt. Zum Anlassen ist eine Handpumpe vorgesehen. Zur Rückkühlung ist in den Kühlwasserumlauf ein Rippenkühler von 184 qm Oberfläche und 272 l Inhalt eingebaut, der leicht von aufsen aufgefüllt werden kann. Von der Kurbelwelle wird auch die Prefspumpe zur Erzeugung der Bremsluft angetrieben Prefsluft aus dem Hauptluftbehälter wird aufserdem zum Anlassen der Maschine benutzt. Für das Auffüllen des Behälters nach längerem Stillstande der Maschine ist ein besonderer vollständig ausgestatteter Maschinensatz vorgesehen, der aus einer einzylindrigen Verbrennungstriebmaschine von 4 PS und einer einfach wirkenden Einzylinder-Luftpumpe besteht und neben der Hauptmaschine aufgestellt ist. Der Drehschalter schaltet die Achstriebmaschinen zunächst in Reihe und dann neben einander, während die Spannung durch Änderung der Feldstärke des Stromerzeugers geregelt wird. Die Umsteuerung der Antriebmaschinen erfolgt durch Umkehrung des Ankerstromes, wofür ein besonderer Umkehrschalthebel vorgesehen ist. Der Schalter ist aufserdem so ausgebildet, dafs er ohne Weiteres die Stromzuführung aus einer Oberleitung zuläfst, er hat dafür die üblichen Regelstufen, jedoch ist Vorsorge getroffen, dafs die beiden Schaltstromkreise nicht verwechselt werden können. Im Maschinenraume ist noch eine Handbremse vorgesehen. Der Wagen wird durch Glühlampen beleuchtet, die während des Stillstandes der Antriebmaschine aus einem selbsttätig eingeschalteten zwölfzelligen Speicher gespeist werden. Die heifsen Abgase der Triebmaschine werden für die Heifswasserheizung des Wagenfufsbodens ausgenutzt. Die erreichbare Geschwindigkeit beträgt 96 km/Std. A. Z.

Reibungmindernde Lager für Kleinbahnwagen.

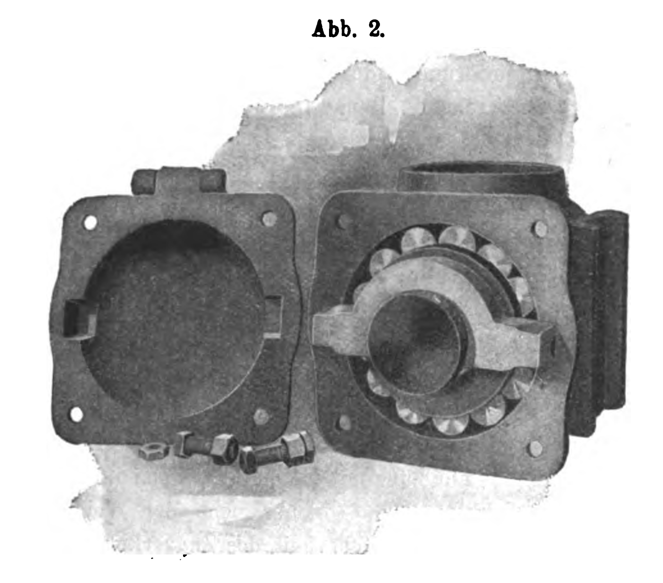
Auf der Strafsenbahn in Syracuse, Neuyork, sind 4,5 Jahre lang Versuche mit Rollenlagern der »Standard Roller Bearing Co«, Philadelphia, gemacht. Die Lager (Textabb. 1) bestanden aus einer Stahlhülse, die über die gewöhnlichen Achsschenkel ge-

Abb. 1.



schoben wurde, ohne dafs man diese veränderte. In der Hülse liefen kleine Rollen, Querstöfse werden durch eine Bronzeplatte von Hufeisenform aufgenommen. Die Rollen beim Umdrehen um den Zapfen laufen durch ein Ölbad; da die Rollen nur sehr wenig Öl bedürfen, erfordern sie wenig Aufmerksamkeit in dieser Beziehung.

Abb. 2.



Der erzielte Erfolg wird unten angegeben. Die beiden Versuchswagen waren gleich, die Strecke war 5 km lang, das Gleis fast gerade mit Ausnahme eines Bogens von nahezu 20 m Halbmesser. Wagen Nr. 70 wurde mit den reibungsmindernden Lagern versehen, Nr. 87 mit den gewöhnlichen Bronzelagern.

	Nr. 70		Nr. 87	
	Minuten	K. W. St.	Minuten	K. W. St.
Hin	18,1	1,94	19,1	4,62
Zurück	16,7	1,16	16,1	2,03
Im ganzen . .	31,8	3,10	35,2	6,45

Die jährliche Kohlenersparnis beträgt 1226,4 M. für den Wagen.

Betrieb in technischer Beziehung.

Reibung zwischen Schiene und Rad.

Von G. L. Fowler.

(Bulletin des Internationalen Eisenbahn - Kongrefs - Verbandes 1908, September, Band XXII, Nr. 9, S. 1171. Mit Abbildungen.)

Die Wagenräder gleiten, wenn sie gebremst sind, oder wenn ihre Umlaufgeschwindigkeit aus irgend einem Grunde der Geschwindigkeit des Fahrzeuges nicht entspricht. Um festzustellen, ob die Widerstände dieser beiden Arten des Gleitens dieselben seien, wurden mehrere Versuche angestellt.

Die Versuche wurden mit Stahl- und Gufseisen-Rädern auf alten und neuen Schienen vorgenommen. Bei der Belastung der Räder wurden die Gewichte durch regelmäfsige Zulagen von 910 kg bis auf 13600 kg vermehrt. Für jede Belastung und jede Art der Radbewegung wurden drei Versuche angestellt. Für die Widerstände auf alten und neuen Schienen wurden Mittelwerte ermittelt.

Die Werte sind:

	Schleudern		Gleiten	
	Stahlrad	Gufseisenrad	Stahlrad	Gufseisenrad
900 kg Radlast .	0,259	0,243	0,285	0,287
1810 « « . .	0,240	0,215	0,254	0,259
2720 « « . .	0,234	0,208	0,245	0,254
3630 « « . .	0,228	0,206	0,246	0,242
4540 « « . .	0,215	0,204	0,238	0,233
5440 « « . .	0,212	0,205	0,237	0,223
6350 « « . .	0,207	0,199	0,233	0,226
7260 « « . .	0,204	0,196	0,232	0,219
8160 « « . .	0,204	0,198	0,231	0,219
9070 « « . .	0,201	0,194	0,236	0,220
9980 « « . .	0,205	0,191	0,238	0,223
10890 « « . .	0,204	0,192	0,235	0,224
11790 « « . .	0,205	0,189	0,232	0,223
12700 « « . .	0,203	0,186	0,236	0,217
13600 « « . .	0,203	0,183	0,234	0,214

Hieraus erkennt man, dafs der Widerstand des Schleuderns beim Stahlrade erheblich gröfser ist, als beim Gufseisenrade. Ferner sieht man, dafs sich die Reibungszahl des Stahlrades beim Schleudern und beim Gleiten in dem Mafse verringert, wie die Belastung wächst, indes nur bis zu einem Drucke von ungefähr 6800 kg, wonach sie ungefähr unverändert bleibt. Die Reibungszahl des Gufseisenrades vermindert sich noch schneller, als die des Stahlrades bis zu dieser Belastung, wonach sie nur noch langsam fällt.

Da das Gufseisenrad fest, unelastisch und an der Lauffläche unzusammendrückbar ist, so wird es in die Schiene eingedrückt bis die schliefsliche Druckfläche entsteht, die Schiene wird über die Elastizitätsgrenze beansprucht und nimmt einen dauernden Eindruck an. Das Stahlrad gibt ebenso nach, wie die Schiene, entlastet daher die Schiene bis zur Erzielung der Druckfläche. Daraus folgt das verschiedene Verhalten beider Räder, wenn man noch berücksichtigt, dafs die Reibung zwischen Stahl und Stahl gröfser ist, als zwischen Gufseisen und Stahl.

Wenn das Gufseisenrad unter Last gedreht wird, so dreht es sich in der auf der Schiene hervorgerufenen Vertiefung, ohne selbst seine Form zu ändern und mit keinem anderen Widerstande, als mit dem, der von der Reibung zwischen den Oberflächen des Rades und der Schiene herrührt. Beim Stahlrade dagegen entsteht ein fortlaufender Eindruck auf der Lauffläche, der in der Tiefe dem ersten Eindrucke entspricht. Hiernach ist der Widerstand beim Drehen gleich dem Reibungswiderstande vermehrt um den durch die Zusammenpressung erzeugten.

Auch der Widerstand gegen Gleiten ist beim Stahl- und Gufseisen-Rade nicht derselbe. Infolge der schnellern Ab-

schabung des Gufseisenrades nutzt es sich beim Gleiten sogleich ab, und da sich so die Berührungsfläche vergröfsert, wird die Pressung auf die Schiene vermindert; hierdurch wird wieder die Menge des zerstörten Metalles verkleinert und der Bewegungswiderstand verringert, so dafs die Reibungszahl des Gufseisenrades schliefslich unter der des Stahlrades bleibt.

Die Reibungszahl ist bei einem gleitenden Rade höher, als bei einem rollenden. Bei letzterm gibt es keine beständige Formänderung des Schienenmetalles. Beim Gleiten tritt ein Druck auf die Schiene auf, der eine Welle vorwärts schreiten läfst. Dieser vergröfsert den Widerstand und ergibt eine höhere Reibungszahl.

Weitere Versuche zeigten, dafs ein gebremstes Gufseisenrad eher eine Schleifstelle aufweist, als ein gebremstes Stahlrad, wenn es bei geringer Geschwindigkeit eine kurze Strecke gleitet. Wird dagegen das Gleiten längere Zeit bei hoher Geschwindigkeit fortgesetzt, so wird das Rad erhitzt, und in diesem Falle wird das Stahlrad zuerst nachgeben, es sei denn, dafs die Oberflächenschicht des Gufseisenrades schon durchgerieben war. B—s.

Österreichs Schnellzüge.

Von Graf Czernin-Morzin, Wien.

(Rundschau für Technik und Wirtschaft 1909, Heft 9.)

Die österreichischen Schnellzüge haben im allgemeinen geringe Reisegeschwindigkeit bei vielen und langen Aufenthalten. Die 254 aufgeführten Züge haben im grofsen Durchschnitte für je im Mittel durchfahrene 285 km eine Reisegeschwindigkeit von 46 km/St. und nach Abzug von je 13 Aufenthalten von zusammen 42 Minuten eine reine Fahrgeschwindigkeit von 52 km/St. Die längste ohne Aufenthalt durchfahrene Strecke beträgt im Durchschnitte aller Züge 48 km und die hierfür aufgewendete Fahrzeit 52 Minuten. Die mittlere Entfernung der Haltestellen beträgt 20,4 km.

Die Schuld an den geringen Leistungen im Schnellzugbetriebe trägt einmal der Umstand, dafs die Eisenbahnlinien zum überwiegenden Teile im Hügellande und Gebirge liegen, und dafs hier aus Sparsamkeit vielfach sehr kleine Krümmungshalbmesser und starke Neigungen verwendet sind. Diese ungünstige Linienführung ist aber nicht die Hauptursache der geringen Leistungen, diese fällt grade bei solchen Linien ganz fort, die verhältnismäfsig recht bescheidene Leistungen aufweisen. Den Hauptgrund bildet die den heutigen Anforderungen nicht mehr entsprechende Bauausführung der meisten Linien.

Auf den für den Schnellzugbetrieb hauptsächlich in Betracht kommenden Privatbahnen mit einziger Ausnahme der Triester Linie der Südbahn werden Schienen von nur 32 bis 33 km/m verwendet, auf den Hauptstrecken der Staatsbahnen gelten 35,4 kg m schwere Schienen schon als ein »verstärkter Oberbau«, darüber wird trotz Beschränkung der Achslast auf 14,5 t auch bei den neu ausgeführten zweiten Gleisen und den grofsen Alpenbahnen nicht hinausgegangen. Die elektrische Streckenblockung ist aufser auf einem Teile der Hauptlinie der Südbahn und einigen wenigen Staatsbahnstrecken nicht eingeführt. Selbst Bahnhöfe mit lebhaftem Schnellzugverkehre entbehren zum grofsen Teile immer noch der Weichen- und Signal-Stellwerke, und die Sicherheit des Zugverkehres ist vielfach noch in die Hand eines einfachen Weichenstellers gelegt. Hierzu kommt noch die weitaus überwiegende Eingleisigkeit der österreichischen Eisenbahnen.

Weit mehr als die Bahnanlagen entsprechen die in neuerer Zeit von den österreichischen Eisenbahnverwaltungen beschafften Fahrbetriebsmittel den Bedingungen des Schnellzugverkehres. Namentlich die Staatsbahnen verfügen über einen ansehnlichen Bestand mustergültiger, den verschiedenartigsten Betriebserfordernissen angepafster Lokomotivarten, denen zur Entwickelung der vollen Leistungsfähigkeit nur die Erhöhung des zulässigen Achsdruckes nötig wäre. Sie werden jedoch nicht überall am richtigen Orte und in verständiger Weise verwendet und voll ausgenutzt.

Die in die Schnellzüge eingestellten Reisewagen sind alle mit Seitengang, zum grofsen Teile mit zwei zweiachsigen Drehgestellen ausgestattet, auf der verstaatlichten Ferdinands-Nordbahn dreiachsig mit verschiebbarer Mittelachse. Die selbsttätige Umschalt-Luftsaugebremse ist für alle Züge, die rascher als 60 km St. fahren, vorgeschrieben. B—s.

Signale.

Blocksignale in »Des Moines«.

(Electric Railway Journal 1909, April, Band XXXIII, Nr. 15, S. 688. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnung Abb. 9 auf Tafel LXVIII.

Auf der »Des Moines«-Stadt- und Städte-Bahn ist seit zwei Jahren ein von E. R. Cunningham erfundenes eindrähtiges Blocksignal in Gebrauch. Das Signal kann elektrisch oder mechanisch durch den Stromabnehmer oder durch das Wagenrad betätigt werden. Auf Stadtstrecken werden die Signale zweckmäfsiger elektrisch oder mechanisch durch den Stromabnehmer, für schnellen Städtebetrieb ohne Ausweichstellen mechanisch durch das Wagenrad betätigt.

Abb. 9, Taf. LXVIII zeigt die Leitungsübersicht einer mechanisch durch den Stromabnehmer betriebenen Blockstrecke zwischen A und B. Der bei der Blockstelle A einfahrende Wagen fährt unter den Hebel 10, wodurch er den Kolben 14, die Stange 16 und die Scheibe 18 hebt. Letztere schliefst dann die Stromschliefser 20, 21 und 22. Falls das »Halt«-Signal 57 nicht eingeschaltet und daher die Scheibe 60 nicht gehoben ist, fliefst der Strom durch die Stromabnehmer-Verbindung 26 nach dem Stromschliefser 20, durch die Scheibe 18 nach den Stromschliefsern 21 und 22. Vom Stromschliefser 22 fliefst der Strom durch die Verbindung 27 nach der Stromspule 15, durch die Verbindung 28 nach dem Stromschliefser 29, durch die Scheibe 60 nach dem Stromschliefser 30, durch die Verbindung 31 nach dem »Fahrt«-Signale 32, durch die Ver-

bindung 33 nach dem Streckendrahte 34, durch diesen und die etwa in ihn eingeschalteten Schaltmagnete nach der Blockstelle B. Diese Schaltmagnete können als besondere Vorsichtsmafsregel verwendet werden, um Richtungsignale bei allen Bogen und Gefahrpunkten einzuschalten. Bei der Blockstelle B fliefst der Strom durch das »Halt«-Signal 35 und die Verbindung 36 nach der Stromspule 37, durch die Verbindung 38 nach dem Stromschliefser 39, durch die Scheibe 40 nach dem Stromschliefser 41, durch die Verbindung 42 nach dem Ausschalter 43 und durch die Verbindung 44 nach Erde 45.

Die erregte Stromspule 37 hebt die Scheibe 47, wodurch sie die Stromschliefser 51 und 52 öffnet, die Stromschliefser 48 und 49 schliefst, und so den Einschalter bei der Blockstelle B ausschaltet, so dafs ein entgegenkommender Wagen durch Unterfahren des Einschalter-Hebels 55 kein »Fahrt«-Signal bekommen kann.

Das »Fahrt«-Signal 32 bei der Blockstelle A, die Richtungsignale innerhalb der Blockstrecke und das »Halt«-Signal 35 bei der Blockstelle B bleiben eingeschaltet, bis der Wagen aus der Blockstrecke heraus unter den Ausschalter-Hebel 53 fährt, der den Stromkreis durch den Ausschalter 43 öffnet. Bei dieser Stromöffnung fällt der bewegliche Teil des Einschalters der Blockstelle A, wodurch der Stromkreis geöffnet bleibt.

Wenn die Leitung stromlos werden sollte, während sich ein Wagen in der Blockstrecke befindet, wird der Einschalter selbsttätig in seiner Stellung verschlossen. Dies geschieht durch den Verschlufshebel 24, der unter den Verschlufsflansch 63 des Einschalters greift. Wenn die Leitung stromlos wird, werden die Stromspule 15, die den beweglichen Teil des Einschalters hält, und der Verschlufsmagnet 23, der den Verschlufshebel vom Verschlufsflansche 63 fernhält, gleichzeitig stromlos, und da die Trägheit des Verschlufshebels geringer ist, als die des beweglichen Teiles des Einschalters, und da der Verschlufsflansch ungefähr 3 mm über dem Verschlufshebel bleibt, wenn der Einschalter geschlossen ist, so wird der Verschlufshebel durch die Schraubenfeder 25 herübergezogen und greift unter den Verschlufsflansch. Wenn der Einschalter durch den aus der Blockstrecke herausfahrenden Wagen mittels des Ausschalters ausgeschaltet wird, bleibt der Verschlufsmagnet erregt, bis der Verschlufsflansch unter den Verschlufshebel gefallen ist. Dies wird durch die Feder-Stromschliefser 20, 21 und 22 bewirkt, die mit der Scheibe 18 ungefähr 6 mm heruntergehen.

Die betätigenden Hebel der mechanisch durch das Wagenrad betätigten Schalter sind an der Seite der Schiene angeordnet und so eingerichtet, dafs, wenn ein Wagen in die Blockstrecke einfährt, der Spurkranz des Wagenrades den Hebel senkt, wenn der Wagen aus der Blockstrecke herausfährt, so läuft der Spurkranz zwischen Schiene und Hebel, und drückt diesen zur Seite. Derselbe Hebel ist mit dem Einschalter und mit dem Ausschalter verbunden, die an einem Pfosten an der Seite des Gleises so angebracht sind, dafs die senkrechte Bewegung die Einschalter, die wagerechte die Ausschalter betätigt. Dies gibt den durch das Wagenrad betätigten Signalen einen Vorzug gegenüber den durch den Stromabnehmer betätigten, indem ein Wagen, der in eine Blockstrecke einfährt und dann aus ihr zurückfährt, die Signale ausschaltet. Bei den durch den Stromabnehmer betätigten Signalen mufs ein Wagen, der in eine Blockstrecke eingefahren ist und die Signale eingeschaltet hat, durch die Blockstrecke hindurchfahren, um sie auszuschalten, wenn nicht hinter dem Einschalter ein besonderer Ausschalter vorgesehen ist. Die durch das Wagenrad stellbaren Schalter können bei gröfserer Geschwindigkeit, als die durch den Stromabnehmer stellbaren, betätigt und auf Dampfbahnen und elektrischen Bahnen verwendet werden.

Die elektrisch stellbaren Signale werden durch Stromspulen ein- und ausgeschaltet, die durch einen Stromabnehmer-Stromschlufs erregt werden.

Diese Signale werden in »Des Moines« auch bei Bogen in Doppelgleisen verwendet, wo diese so nahe bei einander liegen, dafs sie durch Wagen mit zwei Drehgestellen nicht gleichzeitig durchfahren werden können. In diesem Falle ist nur ein Einschalter und ein Ausschalter erforderlich, da die Signale nur an einem Gleise, gewöhnlich dem innern, aufgestellt werden.

Dieselben Ein- und Ausschalter werden zur Betätigung von Kreuzung- und Warnung-Signalen, wie Glocken, Signalflügel und Lampen, verwendet. Ferner dienen sie dazu, Weichensteller, Fahrdienstleiter und Schuppenaufseher von der Ankunft eines Wagens zu benachrichtigen. B—s.

Besondere Eisenbahnarten.

Die Seilebenen bei Ashley, Pennsylvania.

(Engineering News 1909, März, Band 61, Nr. 12, S. 318. Mit Abbildungen.)

Hierzu Zeichnungen Abb. 1 bis 8 auf Tafel LXVIII.

Die Zentralbahn von Neujersey hat bei Ashley, Pennsylvania, drei Seilebenen (Abb. 1, Taf. LXVIII), über die alle nach Osten gehenden Kohlenladungen von Ashley bis »Solomons Gap« gehoben werden; der ganze Reisenden-Verkehr und die leeren Wagen gehen über die die Bergseite zwischen »Solomons Gap« und Ashley hinabführende Hauptlinie.

Die ganze Länge der Ebenen beträgt 3,97 km, die der Hauptlinie 20,07 km. Die Längen und Neigungen der Ebenen sind folgende:

	Länge.	Neigung.	Höhe.
Untere Ebene . .	1524 m	57 ‰	81,99 m
Mittlere » . .	914 »	146,5 »	128,69 »
Obere » . .	1128 »	92,8 »	102,02 »

Die ganze Höhe beträgt demnach 312,70 m. Zwischen der untern und mittlern und zwischen der mittlern und obern Neigung liegen verlorene Gefälle von im Ganzen 3,71 m, damit die Wagen frei von der einen zur andern laufen, das vermindert die erstiegene Höhe auf 308,99 m.

Die Ebenen haben je zwei Gleise und werden je durch eine Winde am Kopfe betrieben, die die Wagen mittels eines Schiebe-Karrens wechselweise auf beiden Gleisen hinaufziehen. Das Seil geht von einem Karren über Scheiben in ungefähr 6,7 m Teilung die Ebene hinauf, dreimal um die Maschinen-Trommeln von 6,10 m Durchmesser und über eine grofse Scheibe durch den Boden des Krafthauses nach dem Karren des andern Gleises.

Am Fufse jeder Ebene befindet sich unter jedem der beiden Gleise eine Grube für den Karren. Die Gruben der untern Ebene sind 130,45 m, die der mittlern 121,01 m, die der obern 119,18 m lang. Die beladenen Wagen werden in dem Bahnhofe am Fufse der Ebenen gesammelt, von wo sie zu je sechs über eine Karrengrube am Fufse der untern Ebene gesetzt werden. Ein hier befindlicher »Fufswärter« meldet mittels einer Glocke dem Maschinenwärter am Kopfe der Ebene, dafs die Wagen bereit stehen. Dieser läfst die Maschine an, und ein Karren wird aus der Karrengrube auf geneigten Schienen hinter die Wagen gezogen. Sobald der Maschinenwärter merkt, dafs der Karren gegen die Wagen stöfst, beschleunigt er seine Maschine, und die Wagen steigen die Ebene hinauf; zugleich läuft der andere Karren von oben in die zweite untere Grube unter sechs weitere beladene Wagen, die inzwischen durch die Umsetzlokomotive aufgestellt sind, und ist jetzt zu seinem Aufstiege bereit. Oben werden die Wagen auf dem Gegengefälle von einem Bremser bedient. Zwischen den Karren ist nach unten ein Schwanzseil mit Gegengewicht zum Spannen des Hauptseiles angebracht; letzteres ist auf der mittlern Ebene 69,8 mm, auf der untern und obern 63,5 mm, das Schwanzseil überall 38,1 mm stark. Auf der steilen Mittelneigung werden die sechs Wagen in zwei Gruppen von je drei befördert, da sie aber nur die halbe Länge hat, so entsteht bei Wiedervereinigung oben keine Stockung für die Förderung über den dritten Abschnitt. Oben befindet sich eine 35,66 m lange Gleiswage von 180 t Tragfähigkeit, auf der die Wagen bei 3 km/St. Geschwindigkeit zusammengekuppelt gewogen werden. Die Geschwindigkeit des Heraufziehens beträgt 19 bis 48 km/St.

Der Karren (Abb. 2 bis 4, Taf. LXVIII) wiegt 6,35 t. Er hat zwei Druckfedern von 254 mm freier Höhe. Seine Räder können sich auf jede der vorkommenden Spurweiten einstellen. Zu diesem Zwecke sind die Achsen jedes Rades unabhängig von einander. Sie gleiten in Hülsen, von denen die eine grade vor der andern angeordnet ist, und werden durch eine Ausgleichkurbel an ihrer Stelle gehalten, die sich selbst auf die Spurweite der Räder einstellt. Die 54 mm hohen Spurkränze der Räder laufen auf der Aufsenseite der Schiene. Die Laufflächen der Räder sind 173 mm breit.

Die Gleisanordnung ist in Abb. 5 bis 8, Taf. LXVIII dargestellt. Wenn der auf der Schiene A hinabfahrende Karren die Flügelschiene B erreicht, schneiden die Spurkränze diese auf, und die Laufflächen der Räder laufen auf die Schiene C. Bei D befindet sich ein aus einem Buckel auf einem Füllblocke bestehender Ablenker, der die Spurkränze der Räder von der Weichenspitze ablenkt, so dafs sie ununterbrochen auf der Schiene C in die Grube weiterfahren können. Der Karren fährt nach dem Ende der Grube, schneidet die Weiche E auf und fährt durch. Er hat jetzt die Stelle erreicht, von der aus er aufsteigen kann. Die Grube ist ungefähr 1,5 m tief. Die Schiene F ersteigt diese 1,5 m auf eine Länge von ungefähr 9 m und läuft auf der Grubenmauer neben der Schiene A, auf der die zu hebenden Wagen bereit stehen.

Der Fufswärter gibt das Signal für den Maschinenwärter am Kopfe der Ebene. Dieser läfst die Maschine an, der Karren steigt 9 m auf der geneigten Schiene F und fährt gegen die Wagen. Bei der Fahrt laufen die Wagenräder auf der Schiene A, die Karrenräder auf der Schiene F. Die Karrenräder schneiden die Weiche bei D auf und gehen auf die Schiene C über. Wenn sie den Punkt G erreichen, berühren sie den hier befindlichen Radlenker, der 79 mm höher liegt, als die übrigen Schienen. Durch den Druck des Radlenkers gegen die Innenseite der Karrenräder wird ihr Spurkranz gegen die Flügelschiene B gedrückt, die sich öffnet, so dafs der Spurkranz nach der Aufsenseite der Schiene A gelangen kann.

Am Kopfe jeder Ebene befinden sich eine Reihe Kessel und eine stehende Maschine. Die Kessel der mittlern Ebene leisten 2000 P.S., die der untern und obern 1500 P.S. Die Maschinen aller drei Ebenen haben 1200 P.S.

Über die drei Ebenen können bis 60 Wagen in der Stunde befördert werden.

B—s.

Bücherbesprechungen.

Kalender für Eisenbahntechniker, begründet von E. Heusinger von Waldegg. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Regierungs- und Baurat in Allenstein. 37. Jahrgang 1910. Wiesbaden, J. F. Bergmann Mit Beilage. Preis 4,60 M.

Kalender für Wasser-, Strafsenbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von A. Reinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R Scheck, Reg.- und Baurat in Fürstenwalde. 37. Jahrgang 1910. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Mit Beilage 4,60 M.

Die beiden alten bewährten Begleiter der Bau-Ingenieure sind auch in diesem Jahre so frühzeitig erschienen, dafs sie für den Jahresbeginn vorbereitet werden können. Auf den alten Stand der Bedürfnisse gebracht, werden sie allen Anforderungen genügen.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geheimer Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen in Hannover.
C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. — Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden

m.

Überfü

757

on A nach E

769

768

B

RS.

RS.

XXXIV

XXXV

fahr

motiven und

vang.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

A. von Wielemans: Neuere Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen.

Maßstab 1:50.

Abb. 1.

4120 — 2233 — 685 — 862

4570 — 2800 — 1034

8 — 1270 — 1550 — 2200 — 1800 — 1400 — 1080 — 600 — 34 — 600

Abb. 2.

2736 — 2910 — 2370

140 — 1360 — 140

Abb. 3.

1650 — 1650 — 1750

Abb. 1 bis 3.

1. C. 1-Verbund-Personenzug-Lokomotive.

Serie 329.

Ganze Länge	10522	mm.
Ganzer Achsstand	8030	„
Fester „	4000	„

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

A. von Wielemans: Neuere Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen.

Maßstab 1:50.

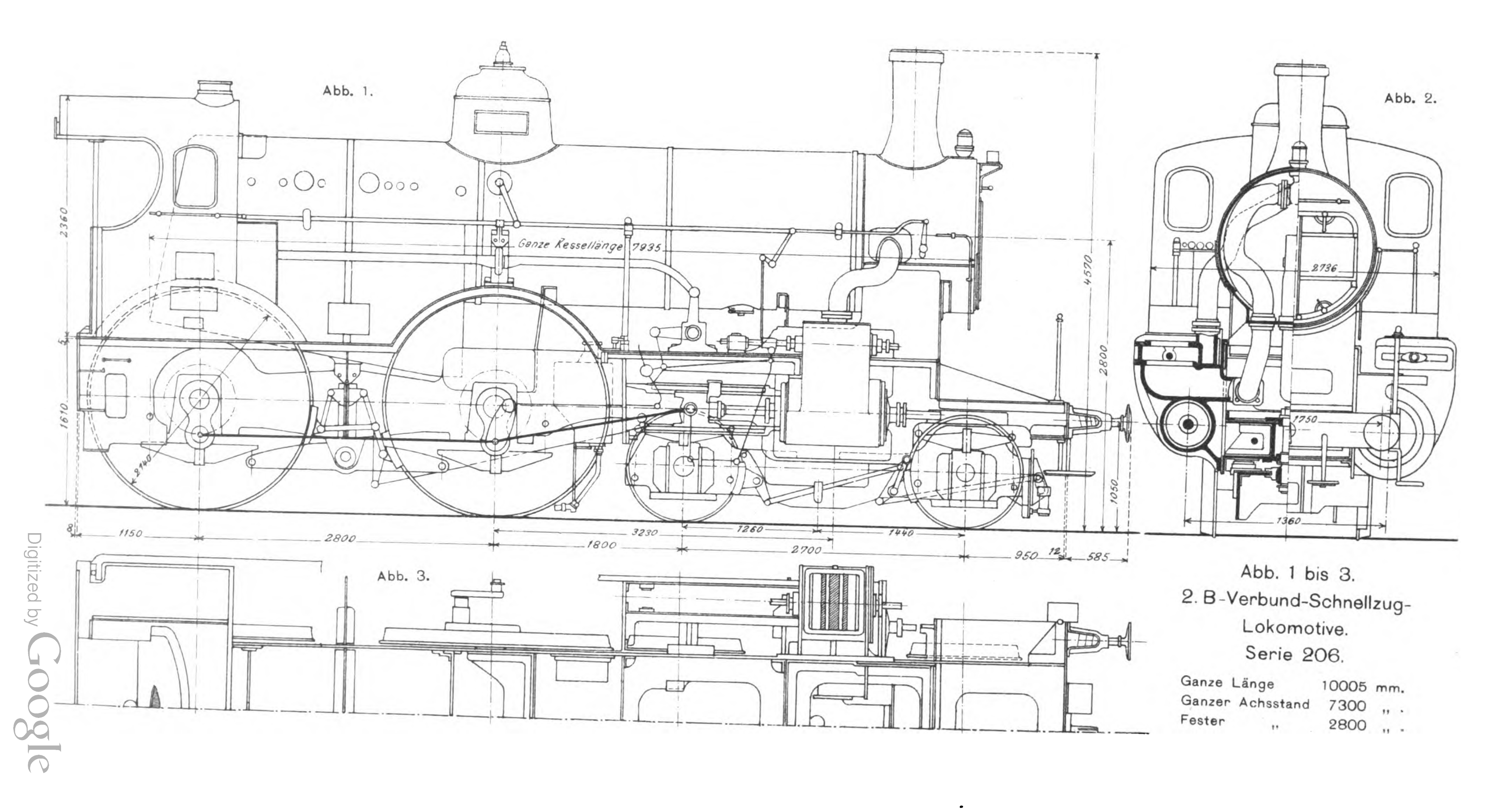


Abb. 1 bis 3.
2. B-Verbund-Schnellzug-Lokomotive.
Serie 206.

Ganze Länge	10005 mm.
Ganzer Achsstand	7300 " .
Fester "	2800 " .

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

A. von Wielemans: Neuere Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen.

Maßstab 1:50.

Abb. 1.

Ganze Kessellänge 8235

2300, 1610, 6, 8, 1150, 2800, 1800, 3385, 1260, 1440, 2700, 950, 12, 585, 1050, 2800, 4570

Abb. 2.

2736, 1920, 140, 1360, 140

Abb. 3.

Abb. 1 bis 3.

2. B-Heißdampf-Verbund-Schnellzug-Lokomotive.

Serie 306.

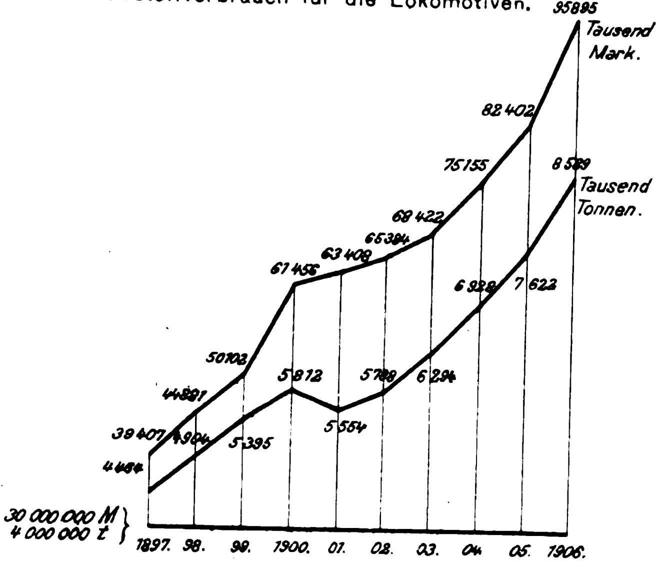
Ganze Länge	10005	mm.
Ganzer Achsstand	7300	„ .
Fester „	2800	„ .

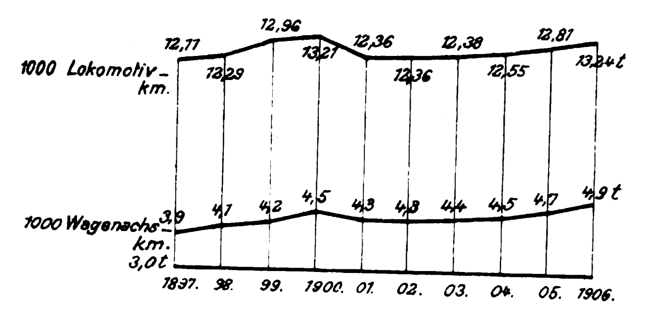
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

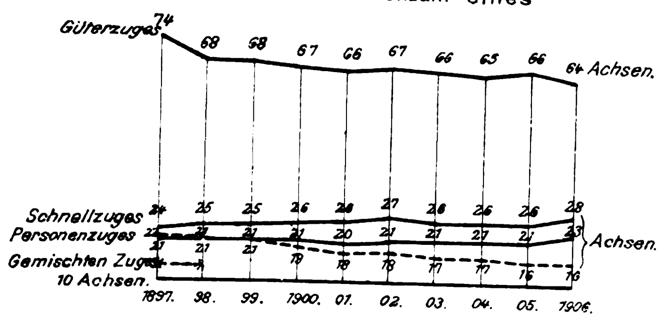
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

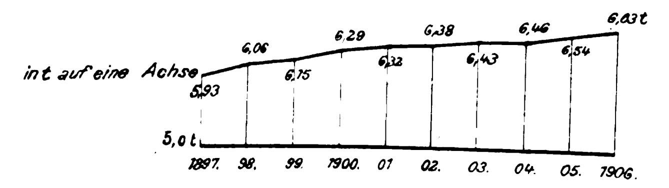


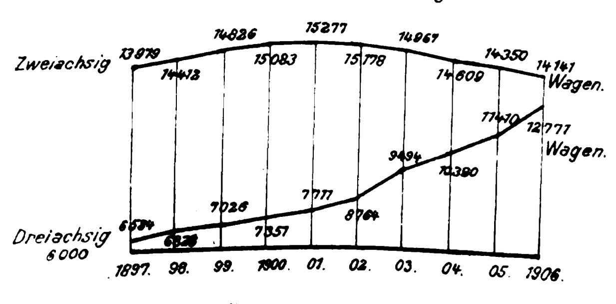
Abb. 1. Heizstoffverbrauch für die Lokomotiven.

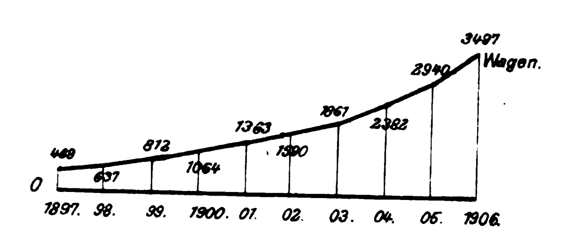


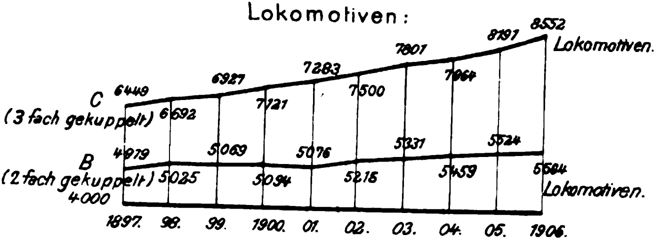


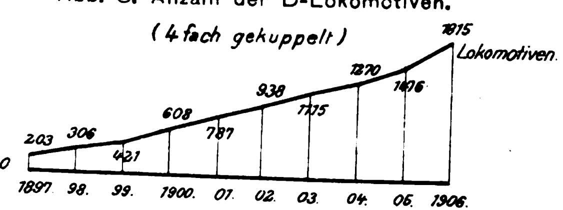


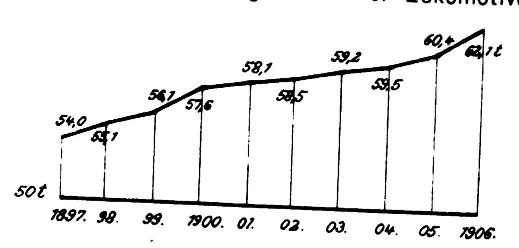


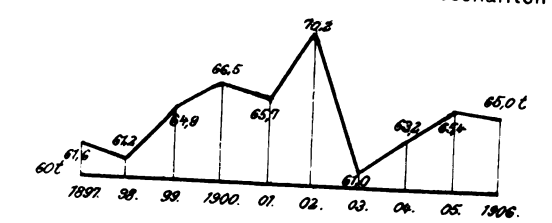


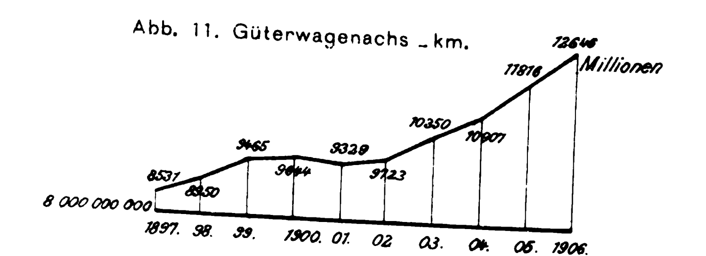


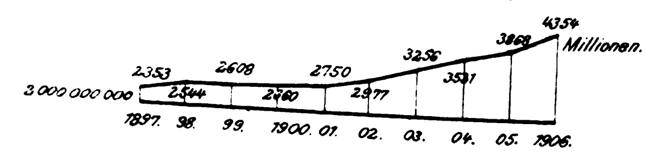


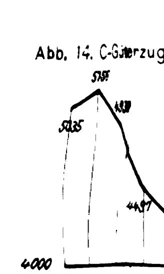


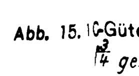


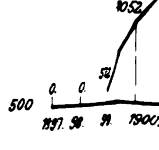


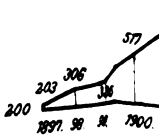


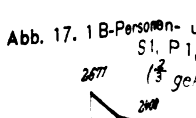


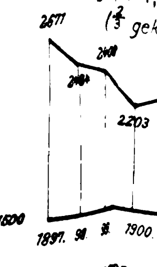


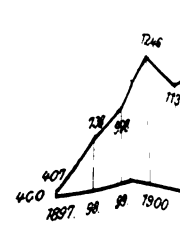














Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

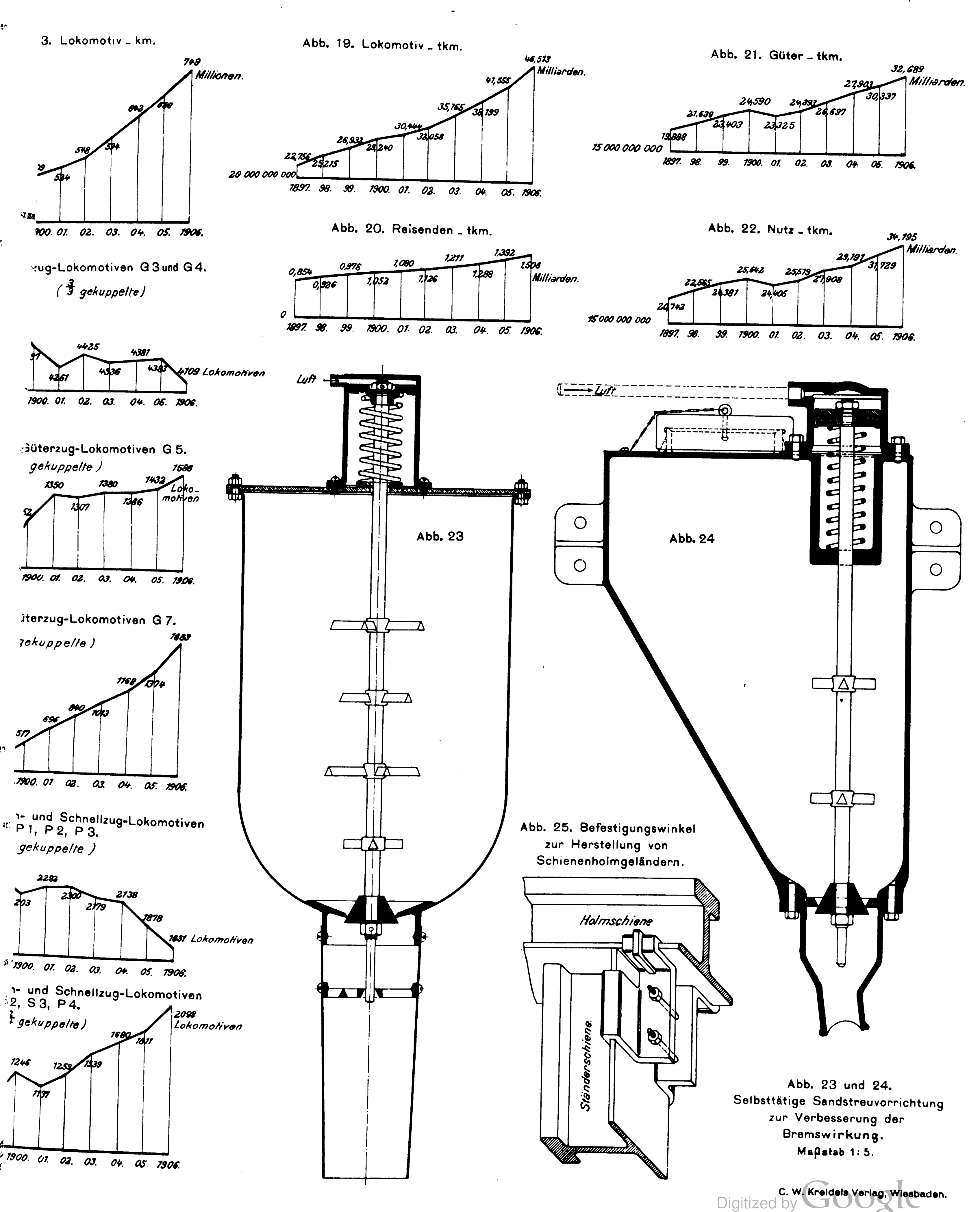
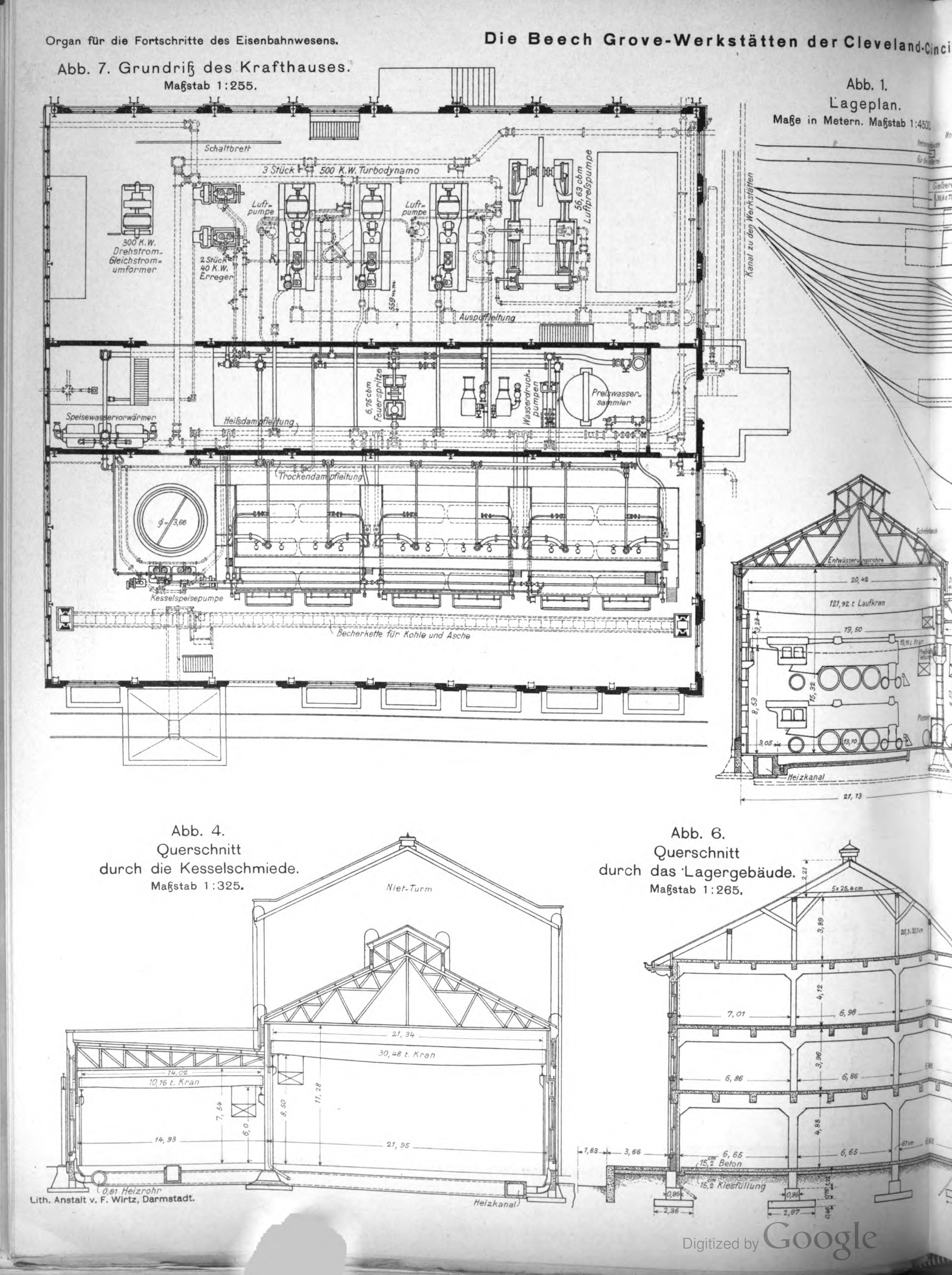


Abb. 25. Befestigungswinkel zur Herstellung von Schienenholmgeländern.

Abb. 23 und 24. Selbsttätige Sandstreuvorrichtung zur Verbesserung der Bremswirkung. Maßstab 1 : 5.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Die Beech Grove-Werkstätten der Cleveland-Cinci



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

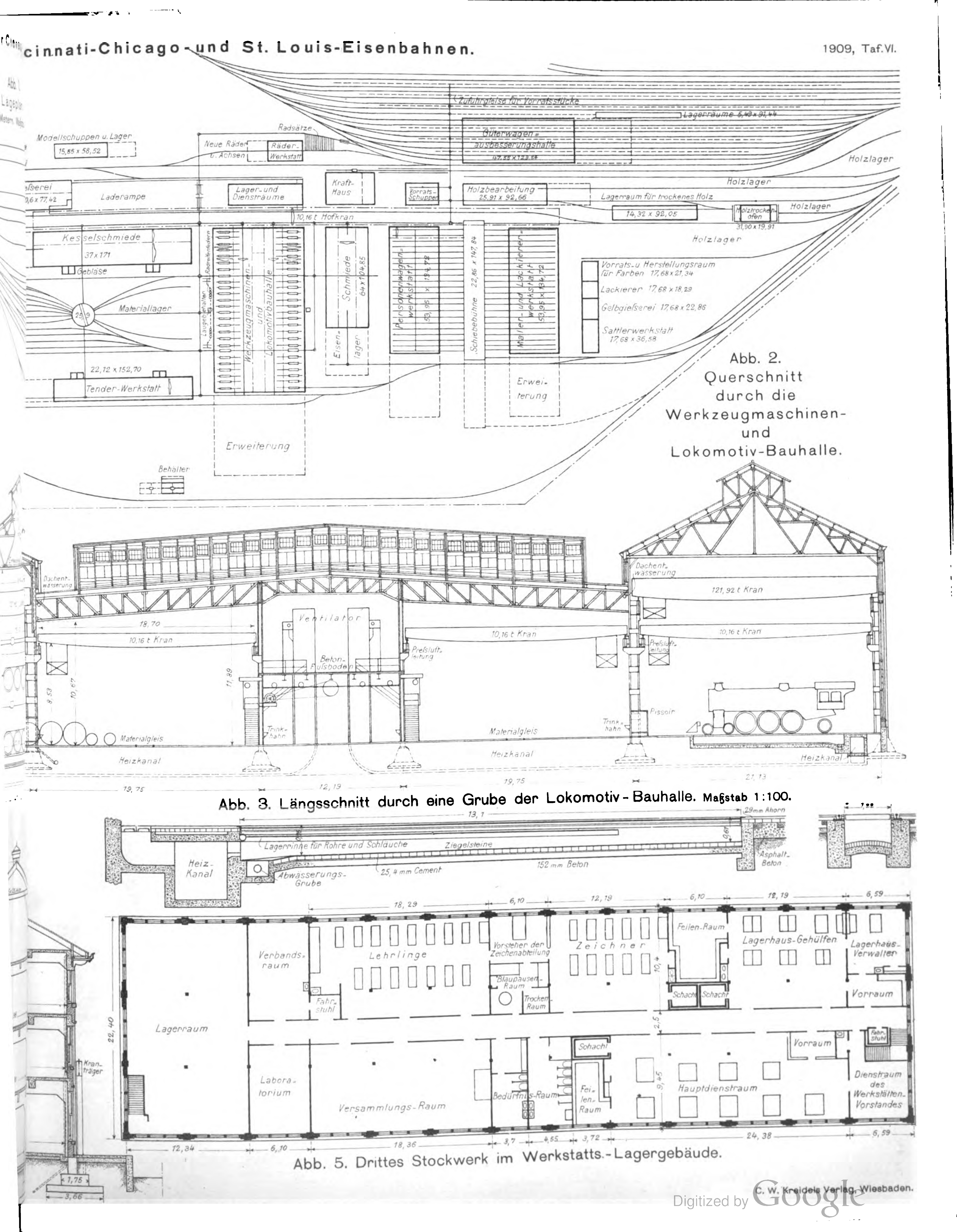
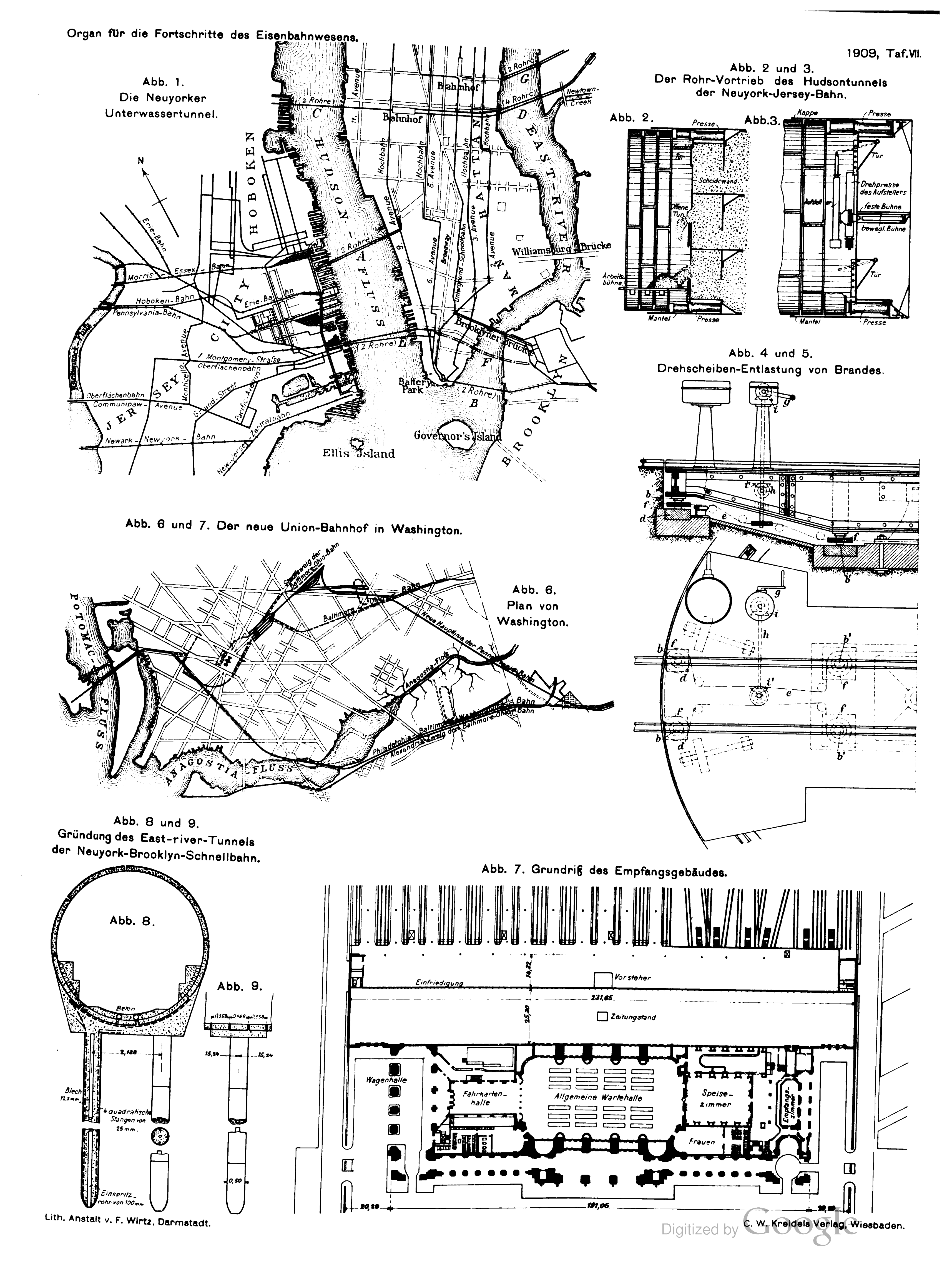


Abb. 2. Querschnitt durch die Werkzeugmaschinen- und Lokomotiv-Bauhalle.

Abb. 3. Längsschnitt durch eine Grube der Lokomotiv-Bauhalle. Maßstab 1:100.

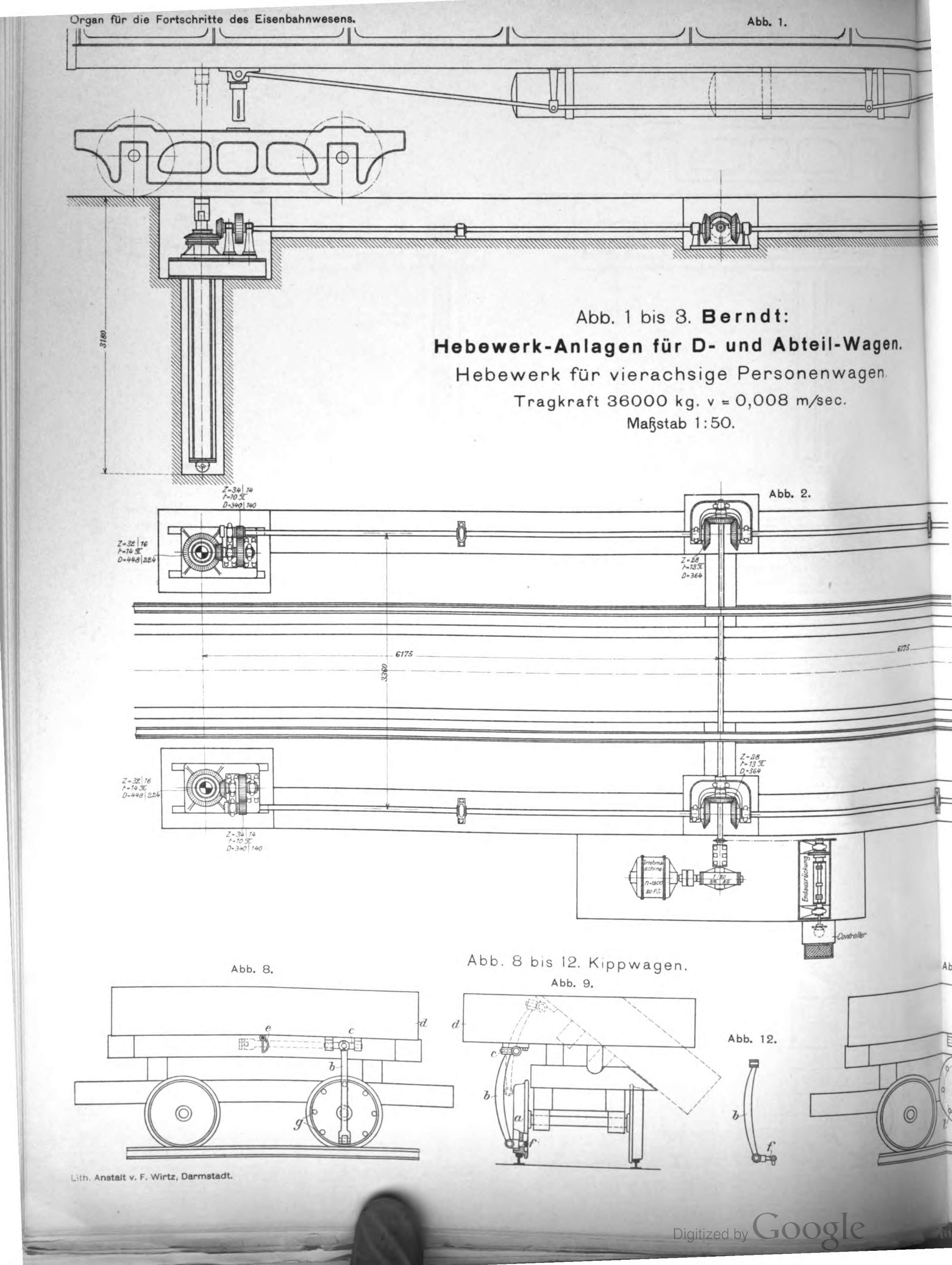
Abb. 5. Drittes Stockwerk im Werkstatts.-Lagergebäude.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

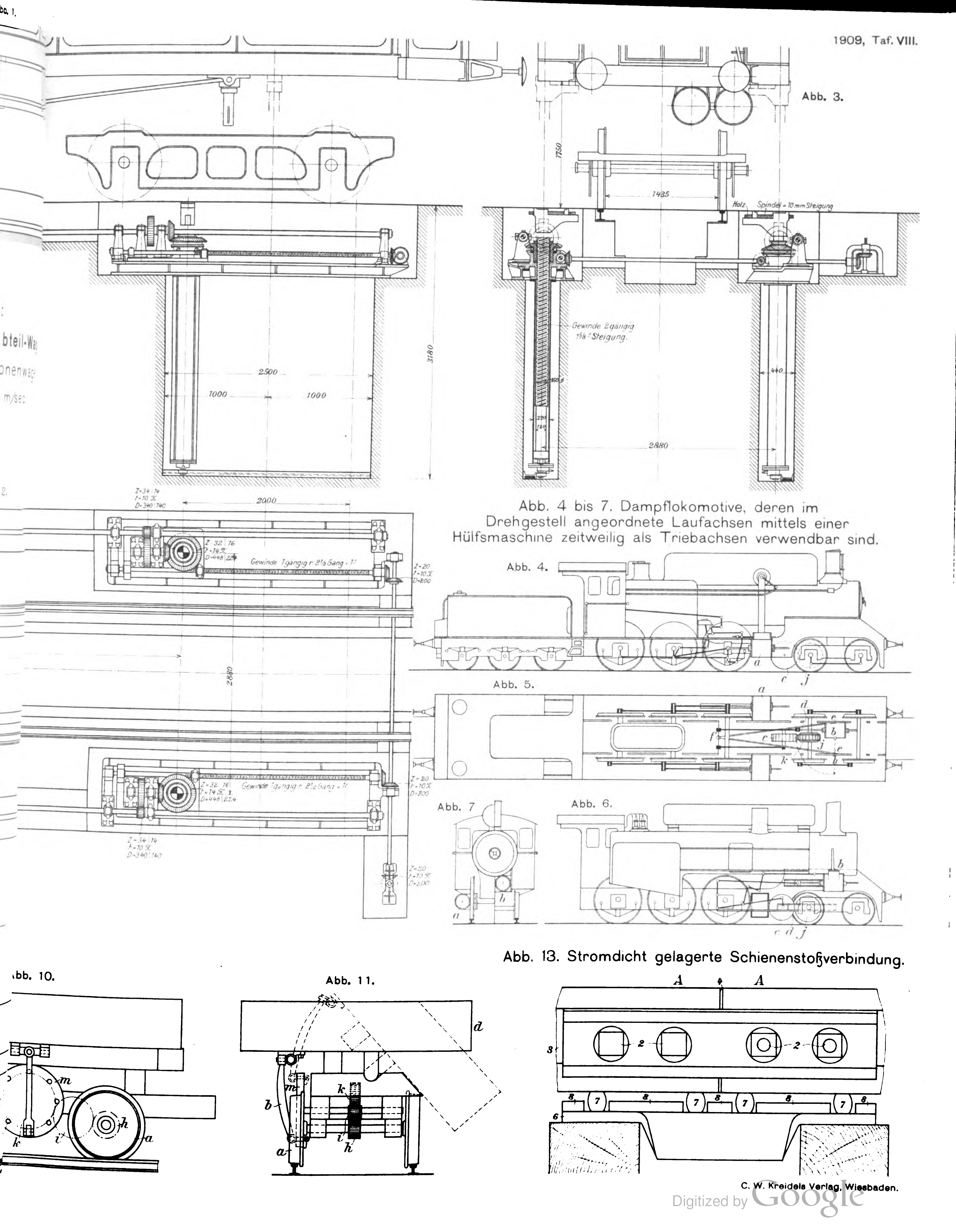
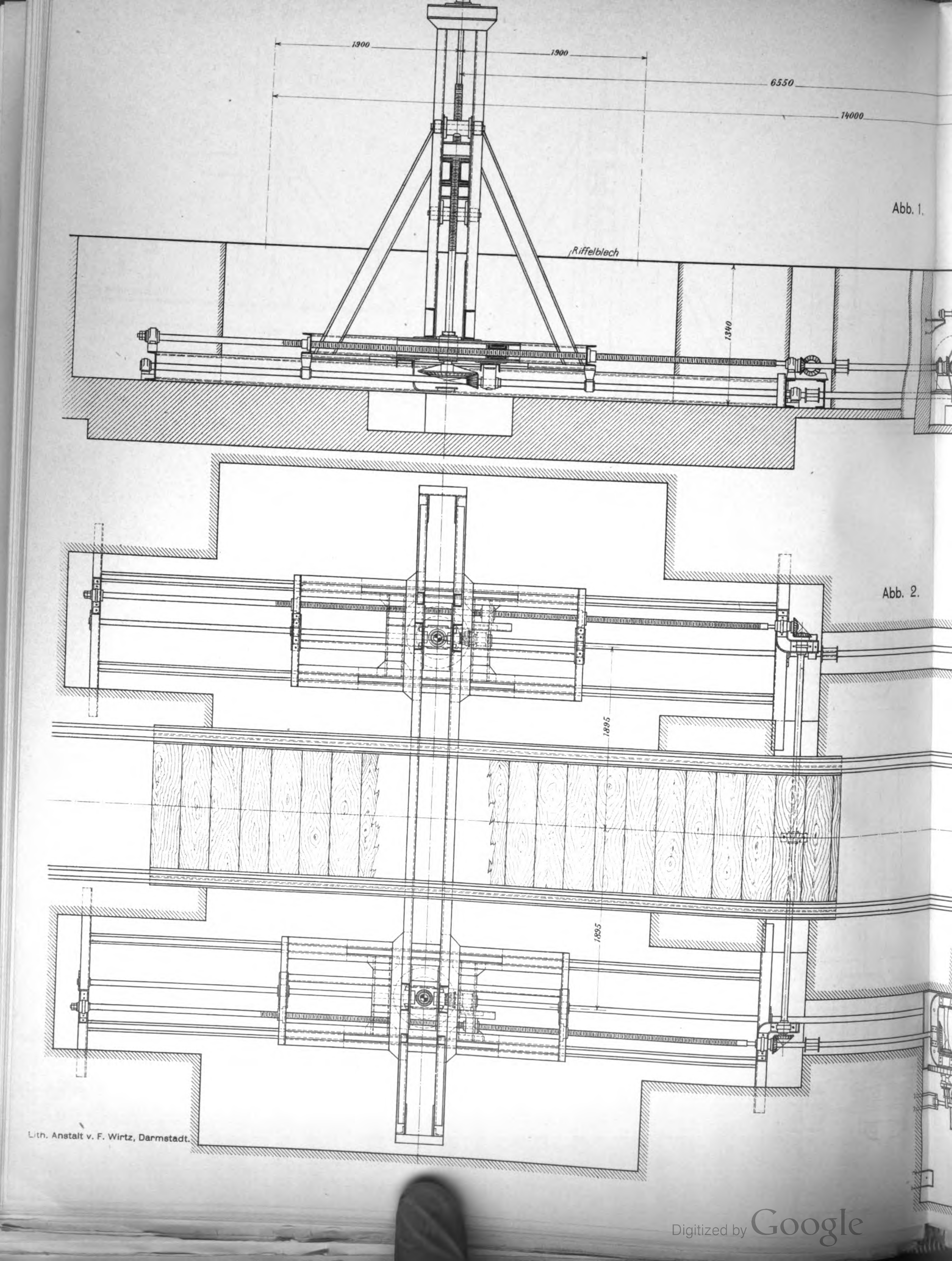


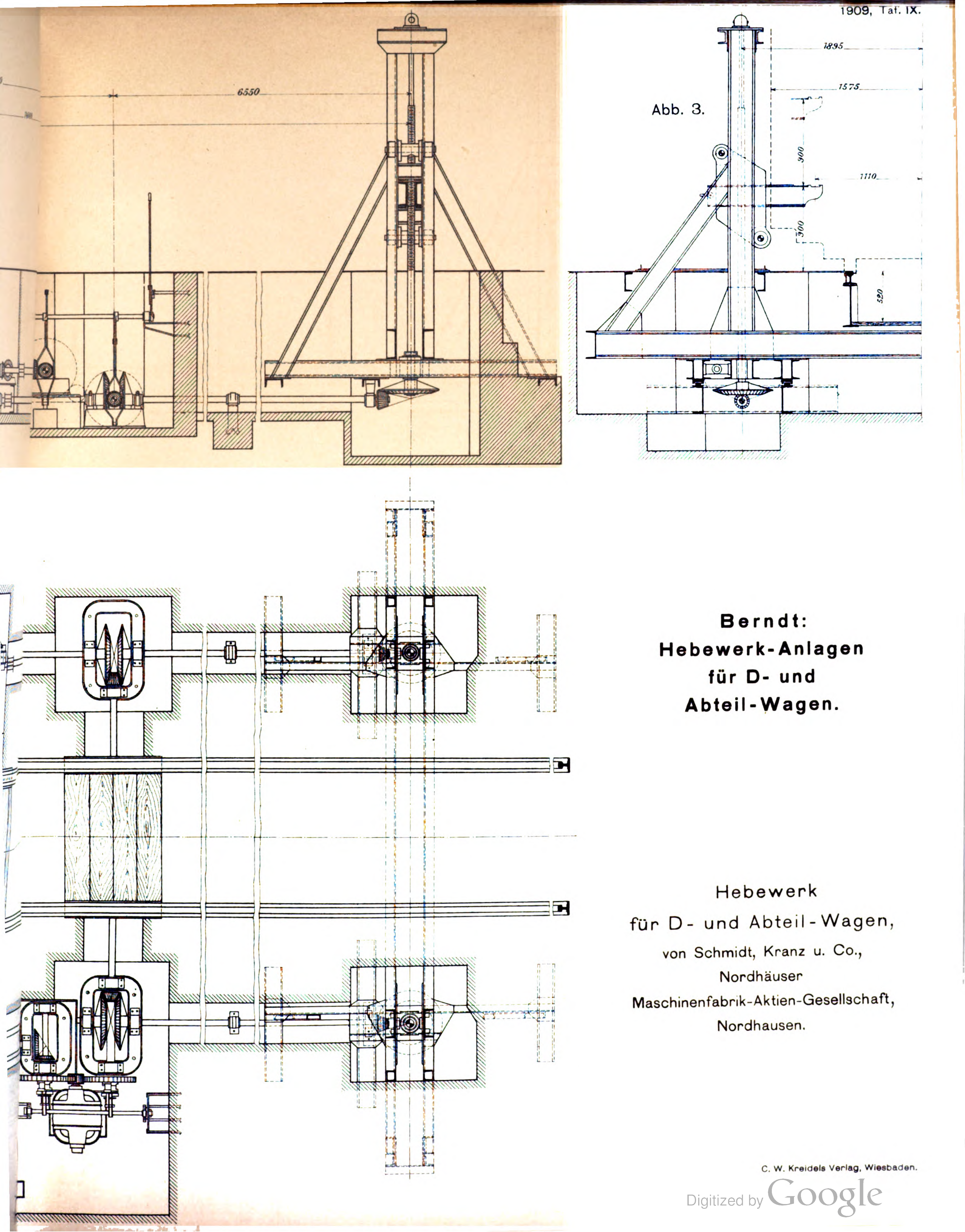
Abb. 4 bis 7. Dampflokomotive, deren im Drehgestell angeordnete Laufachsen mittels einer Hülfsmaschine zeitweilig als Triebachsen verwendbar sind.

Abb. 13. Stromdicht gelagerte Schienenstoßverbindung.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



**Berndt:
Hebewerk-Anlagen
für D- und
Abteil-Wagen.**

Hebewerk
für D- und Abteil-Wagen,
von Schmidt, Kranz u. Co.,
Nordhäuser
Maschinenfabrik-Aktien-Gesellschaft,
Nordhausen.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

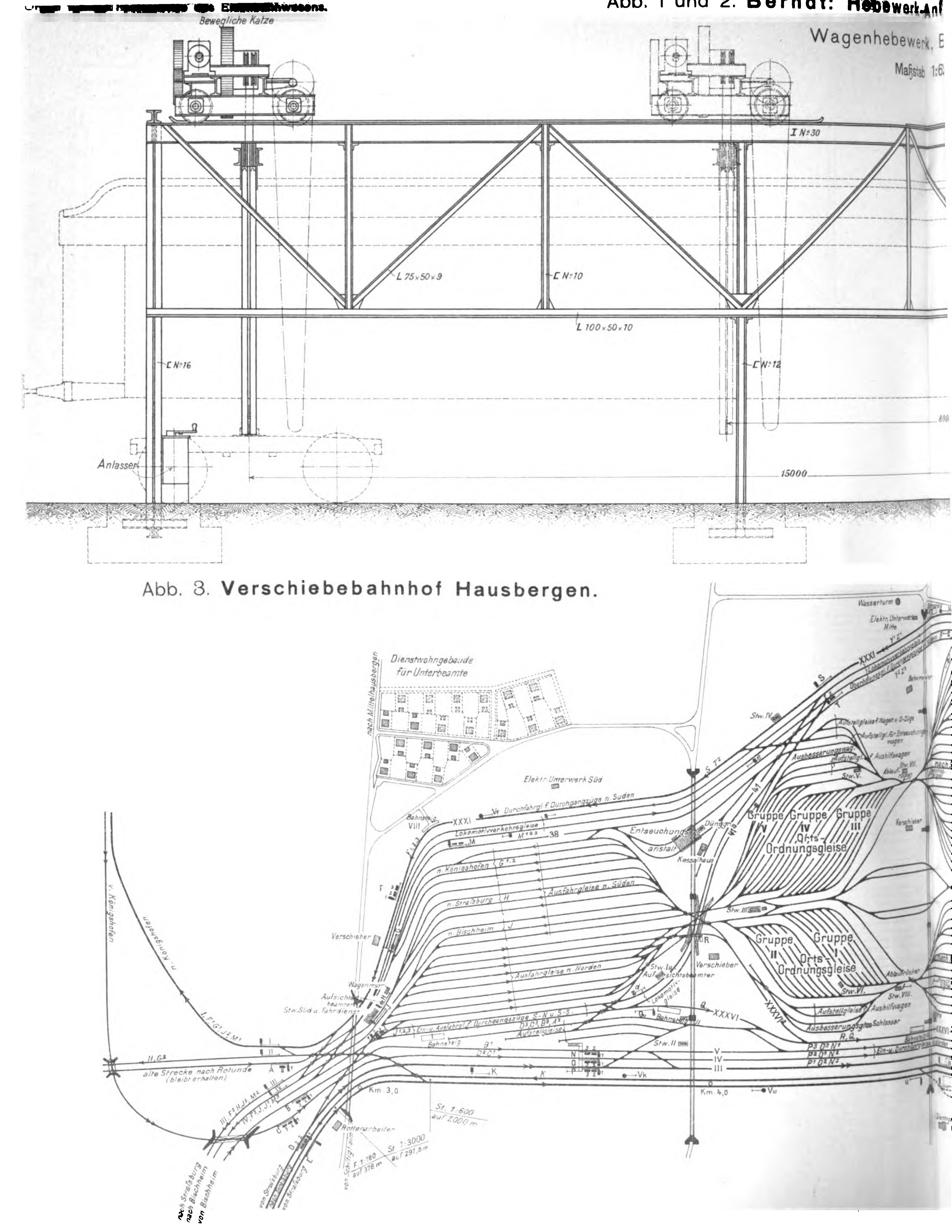


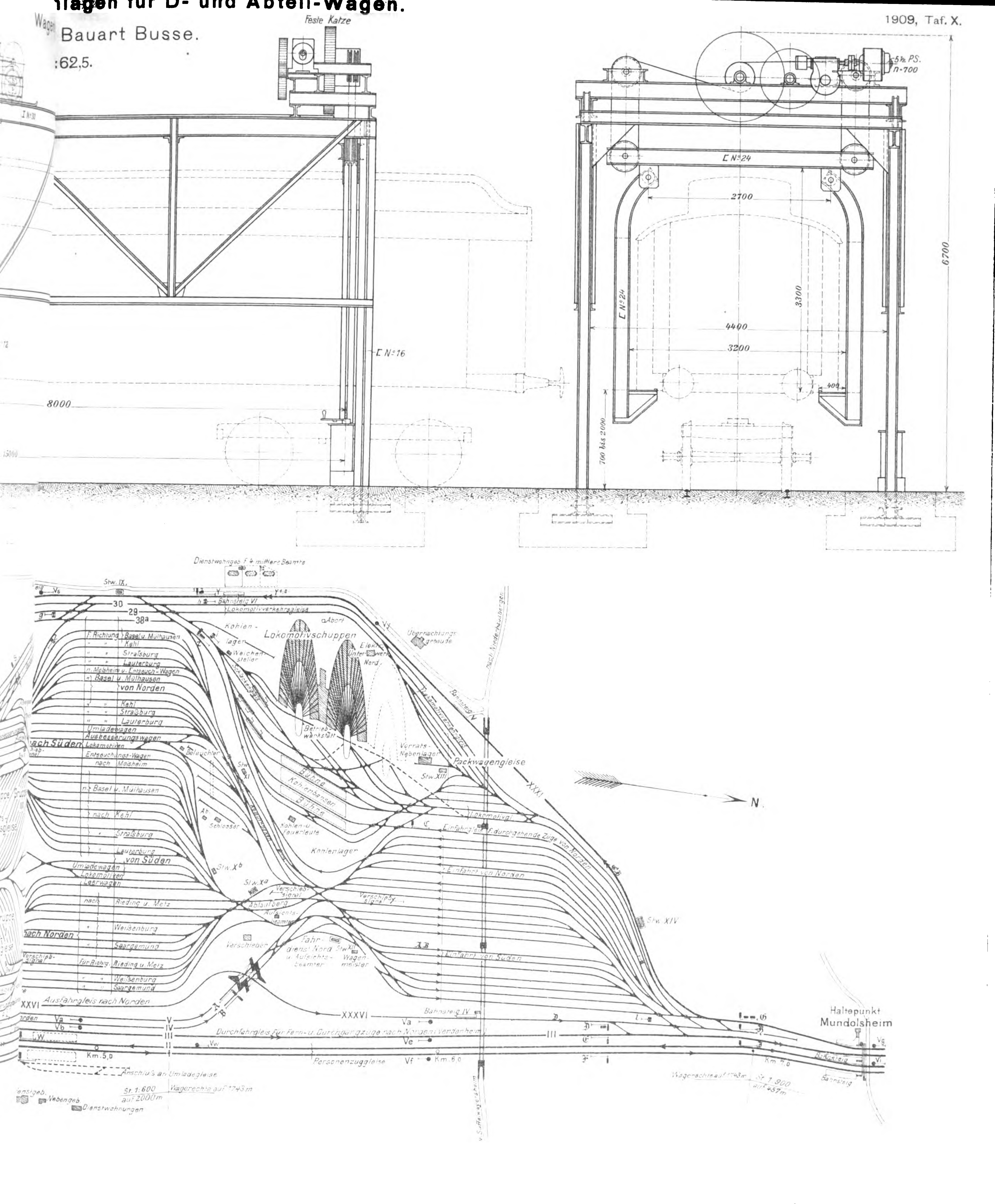
Abb. 3. Verschiebebahnhof Hausbergen.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

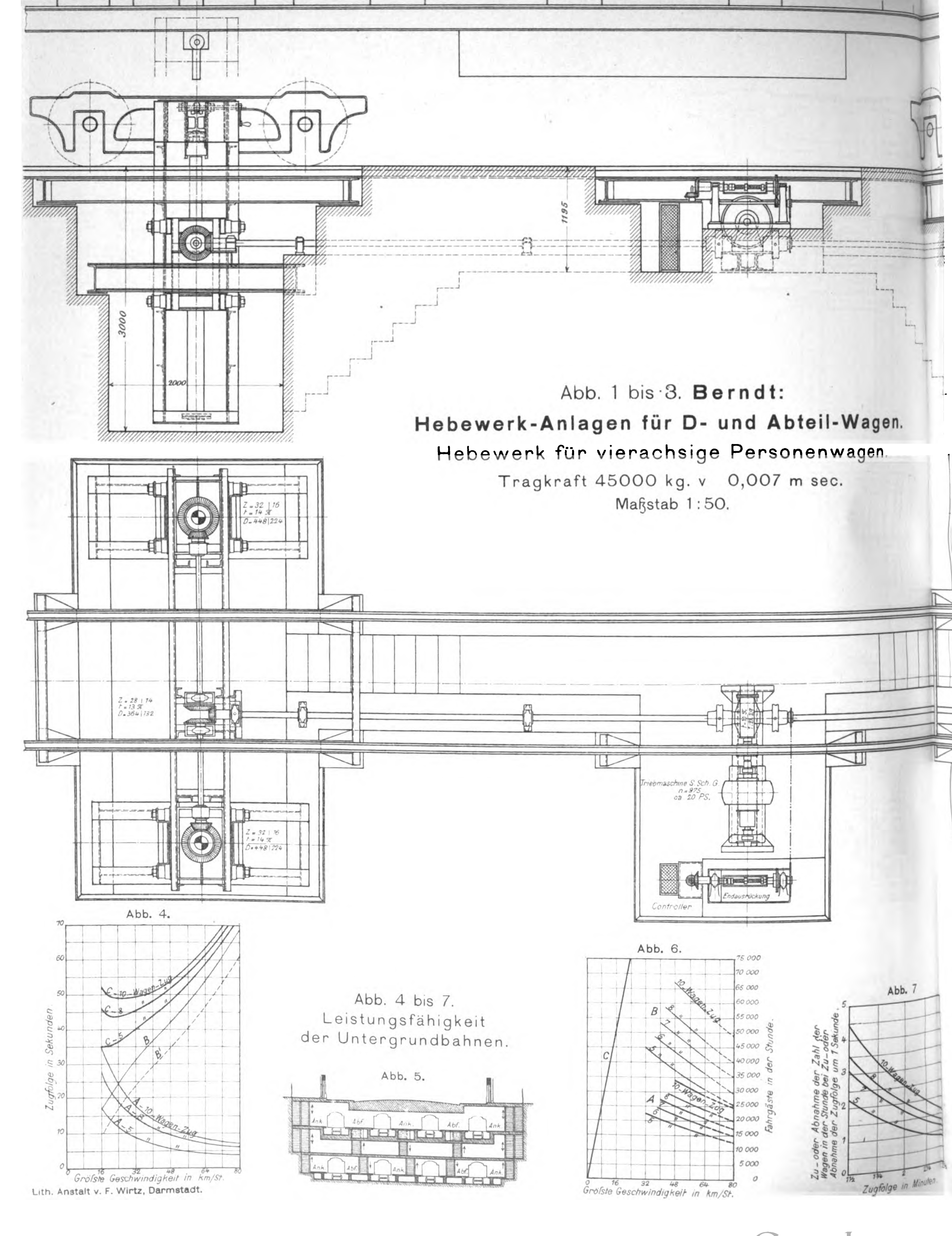
...lagen für D- und Abteil-Wagen.

Bauart Busse.

:62,5.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

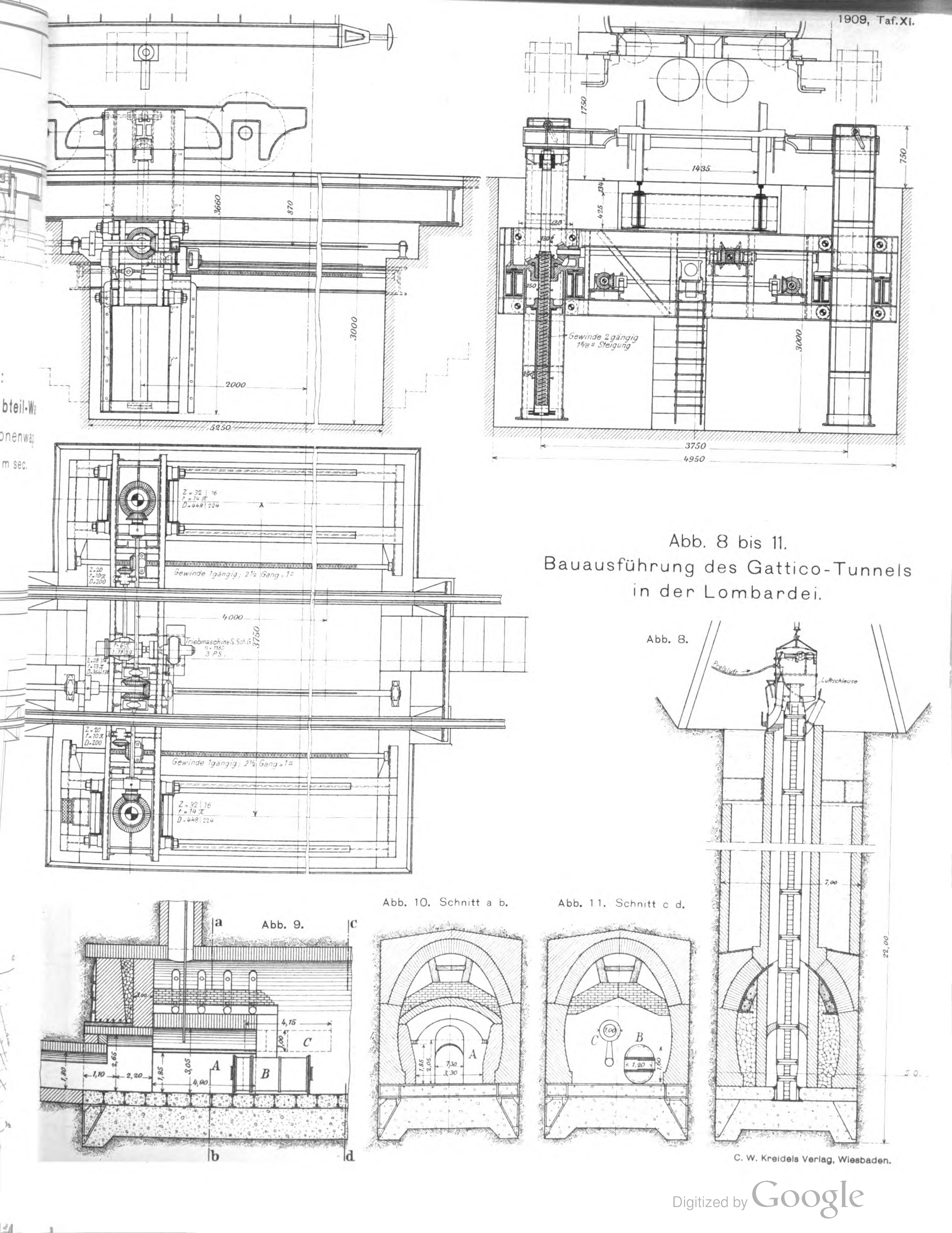
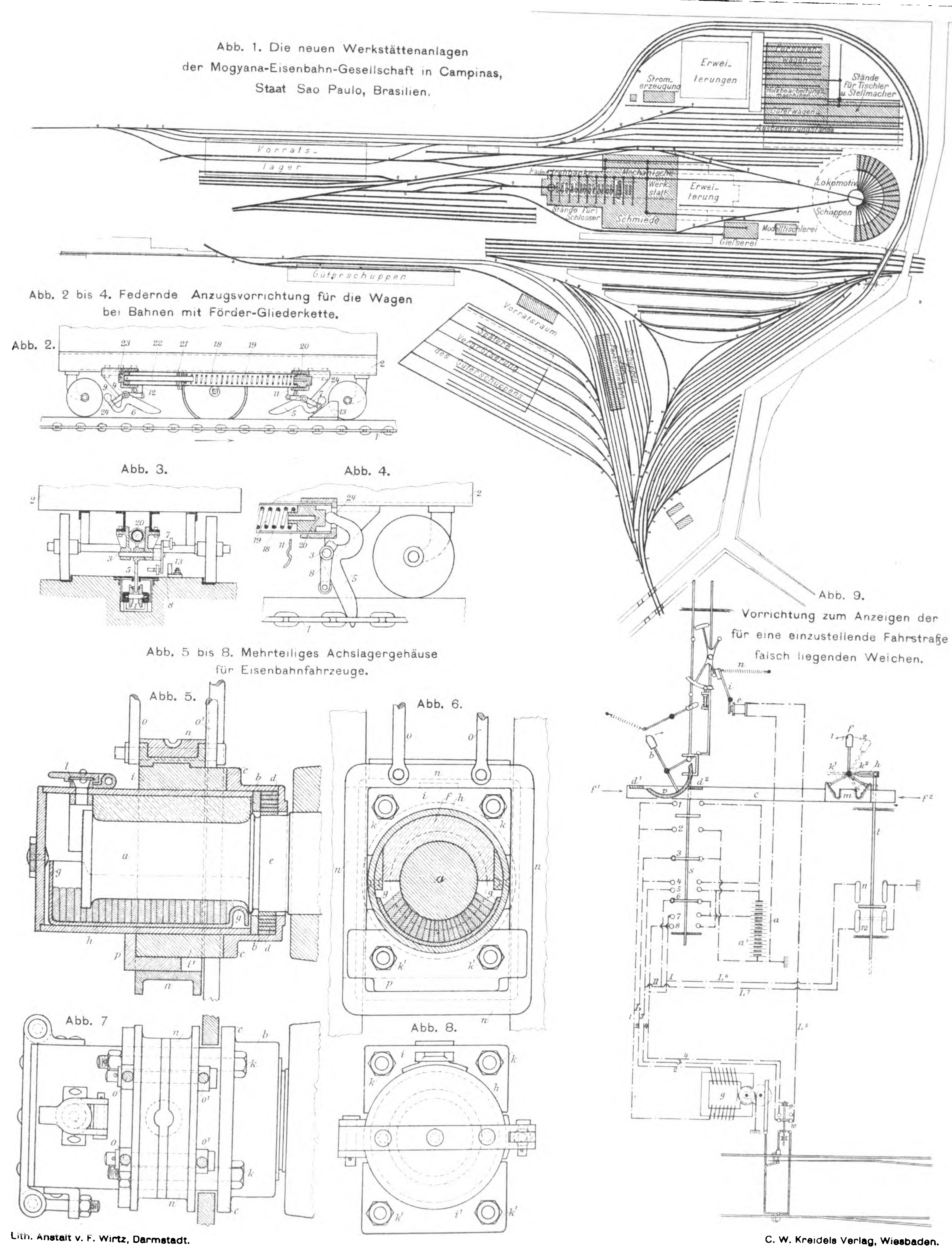


Abb. 8 bis 11.
Bauausführung des Gattico-Tunnels in der Lombardei.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.


Abb. 1. Die neuen Werkstättenanlagen der Mogyana-Eisenbahn-Gesellschaft in Campinas, Staat Sao Paulo, Brasilien.
Erweiterungen
Stromerzeugung
Stände für Tischler u. Stellmacher
Güterwagen
Vorratslager
Mechanische Werkstatt
Erweiterung
Lokomotiv
Schuppen
Schmiede
Stände für Schlosser
Modelltischlerei
Gießerei
Güterschuppen
Vorratsraum
Spätere Vergrößerung des Güterschuppens
Schuppen
Abb. 2 bis 4. Federnde Anzugsvorrichtung für die Wagen bei Bahnen mit Förder-Gliederkette.
Abb. 2.
Abb. 3.
Abb. 4.
Abb. 5 bis 8. Mehrteiliges Achslagergehäuse für Eisenbahnfahrzeuge.
Abb. 5.
Abb. 6.
Abb. 7
Abb. 8.
Abb. 9.
Vorrichtung zum Anzeigen der für eine einzustellende Fahrstraße falsch liegenden Weichen.

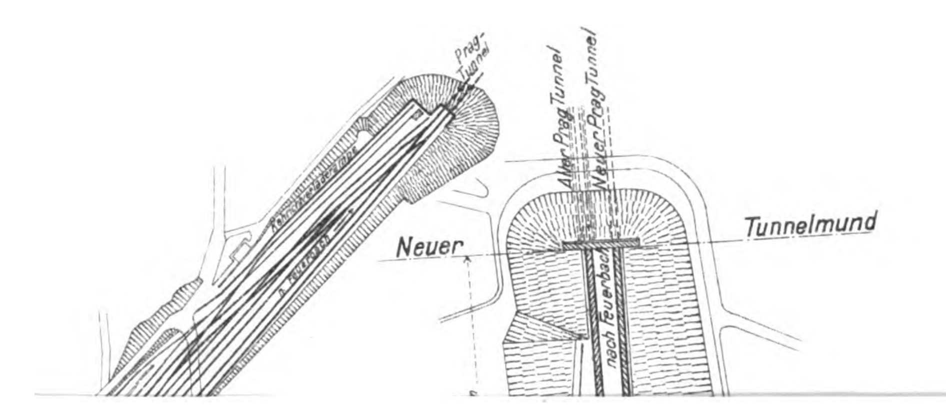

Prag-Tunnel
Alter Prag Tunnel
Neuer Prag Tunnel
Neuer
Tunnelmund
nach Feuerbach

Abb. 1 bis 5.

tgart.

ungen

Hanarbeiter

Remsbahn.

von II. nach Waiblingen

Verschiebebahn

Aufstellgleise

ummerung der Güterbahn

Alte Hauptbahn.

te.

vorgesehen für

Wagenwerkstätten

indungsgleise.

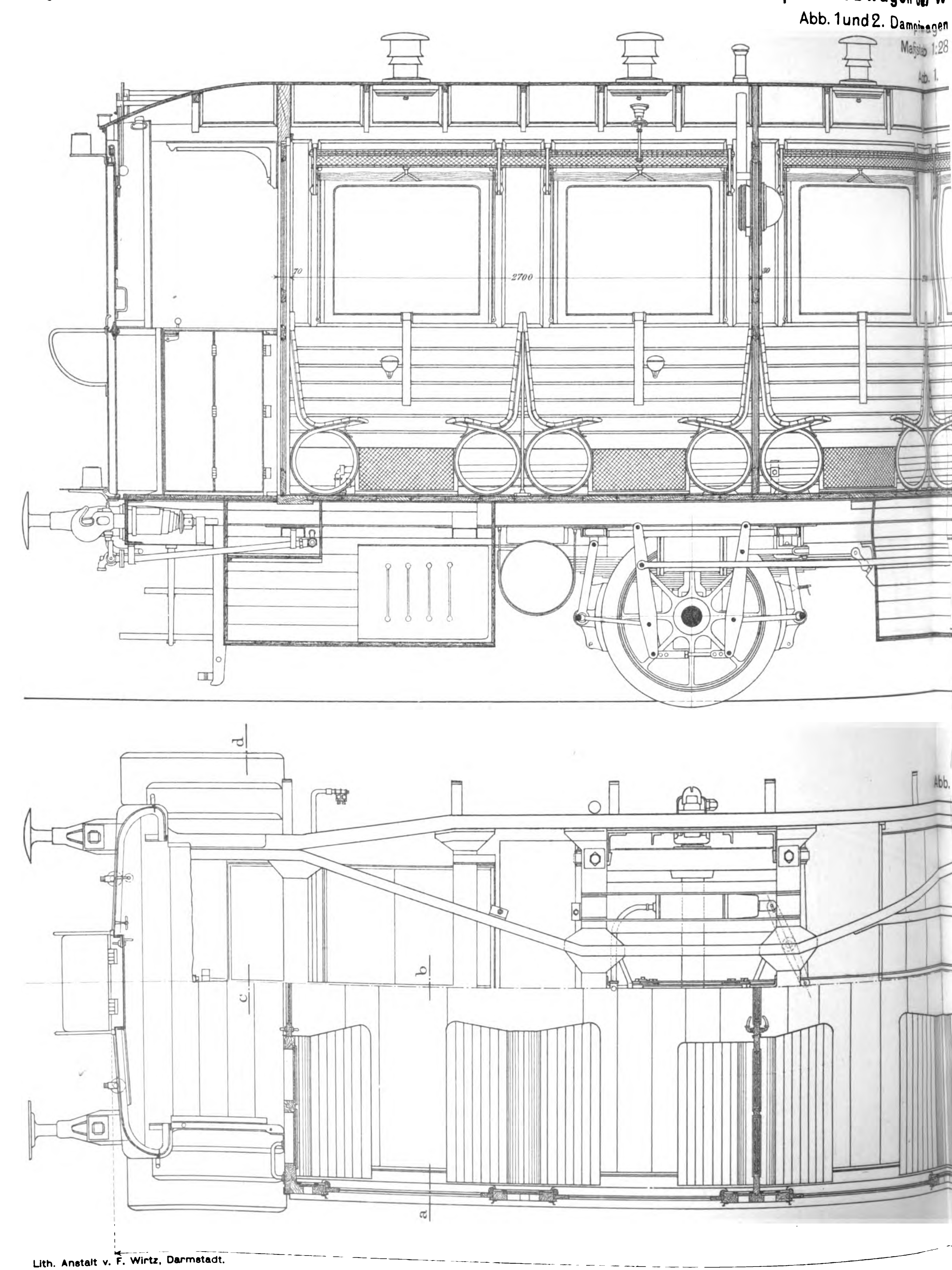
100 50 0

Abb. 3.

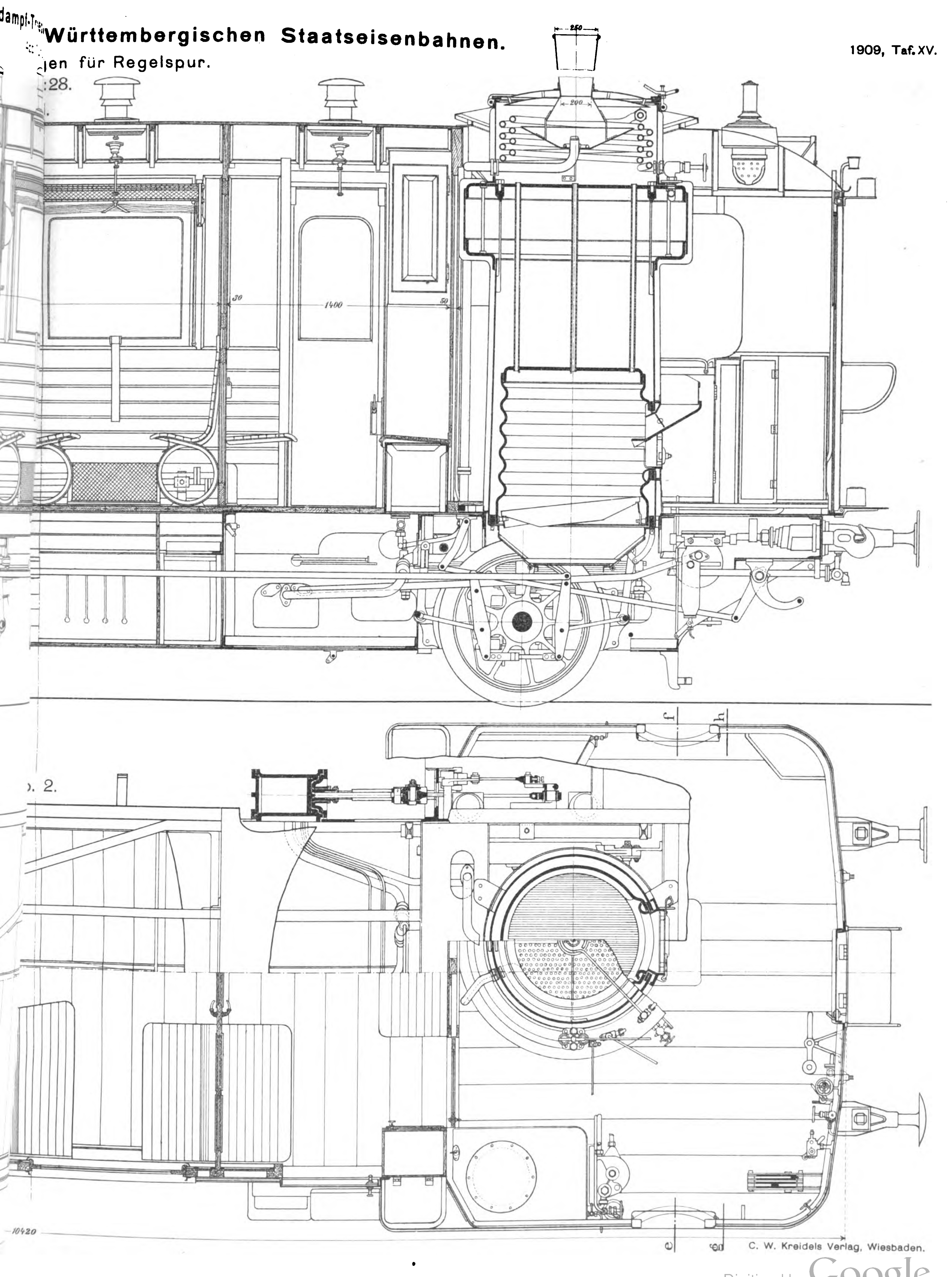
Zerrath: Die Heißdampf-Triebwagen der W

Abb. 1 und 2. Dampfwagen

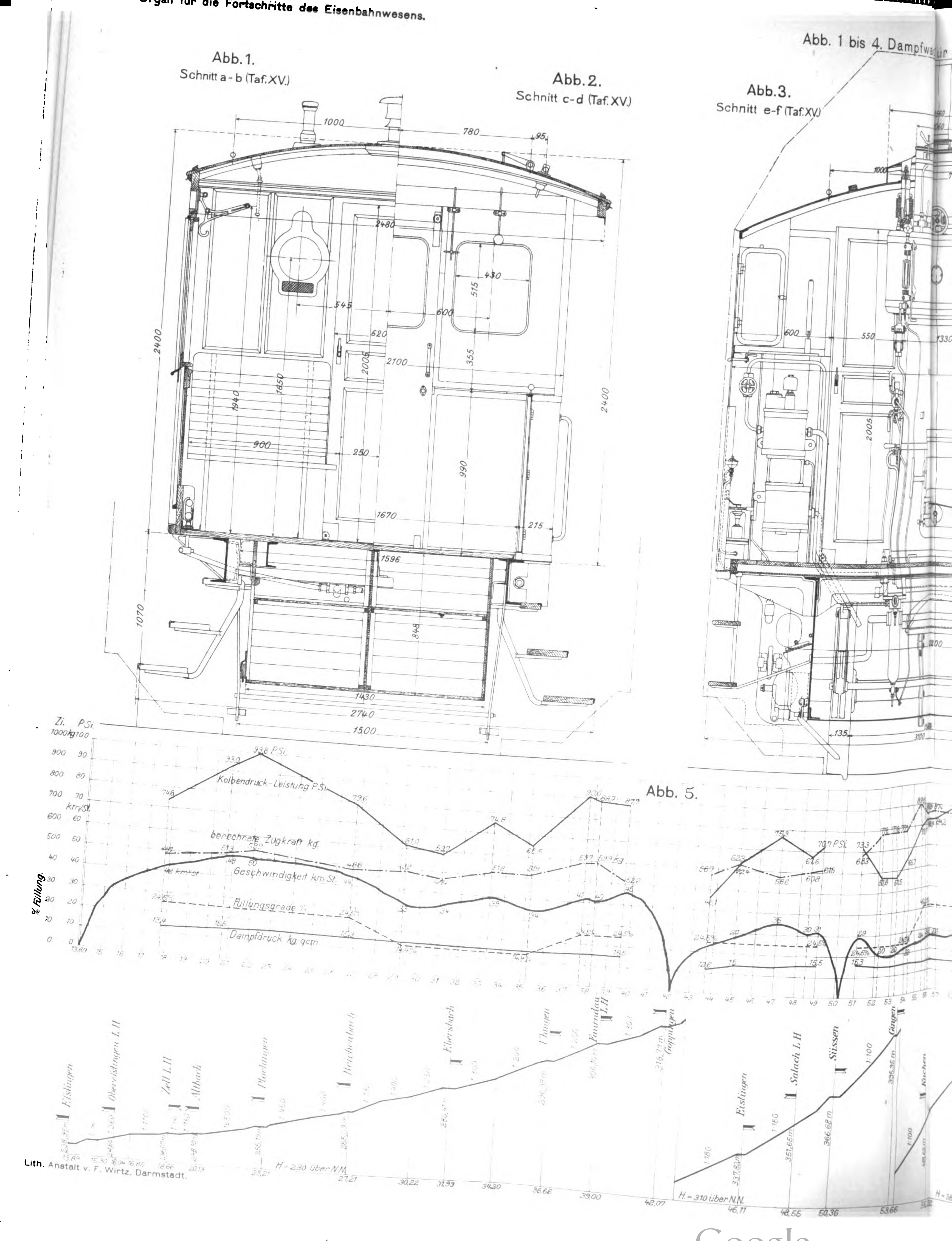
Maßstab 1:28



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Regelspur. Maßstab 1:25

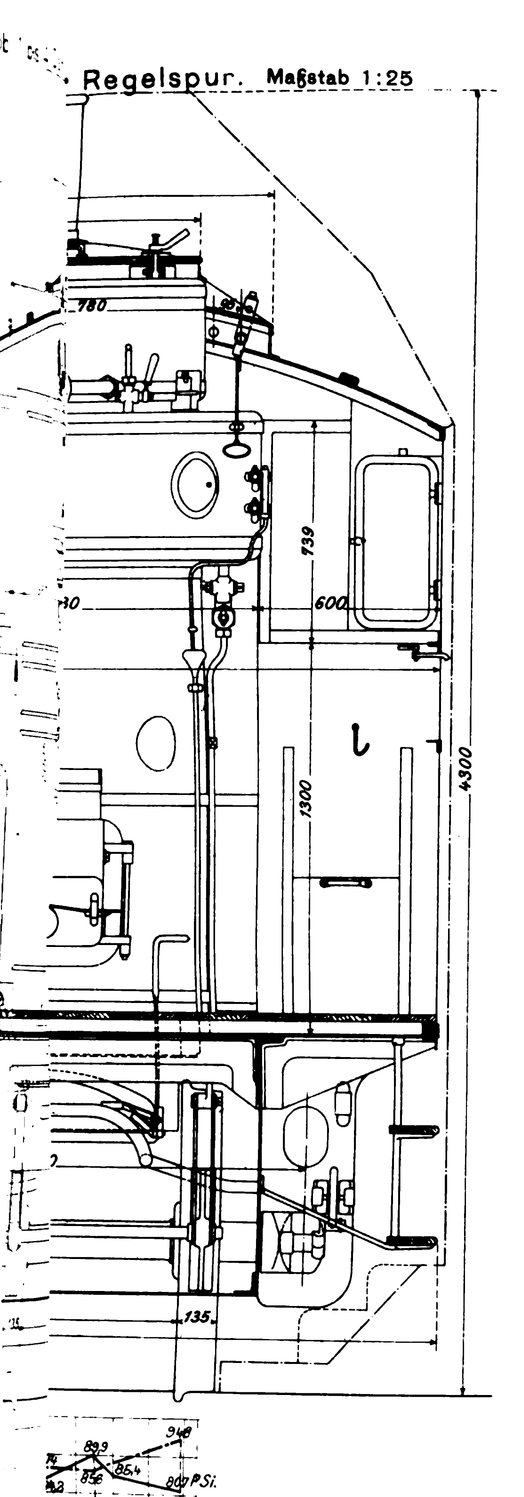


Abb. 4.
Schnitt g-h (Taf. XV)

Zerrath:

Die Heißdampf-Triebwagen der Württembergischen Staatseisenbahnen.

Abb. 5. Versuchsfahrt mit dem württembergischen Dampfwagen für Regelspur am 20. Dezember 1906 von Eßlingen nach Geislingen. Zuggewicht 7 Achsen = 57,7 t. angehängtes Wagengewicht 5 Achsen = 33,4 t

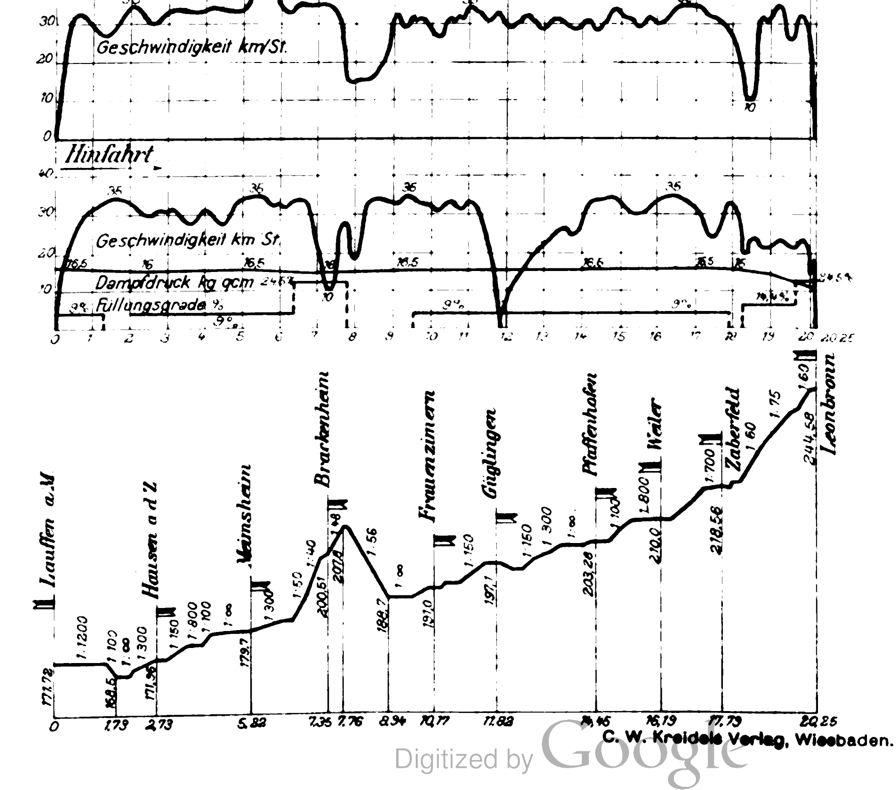
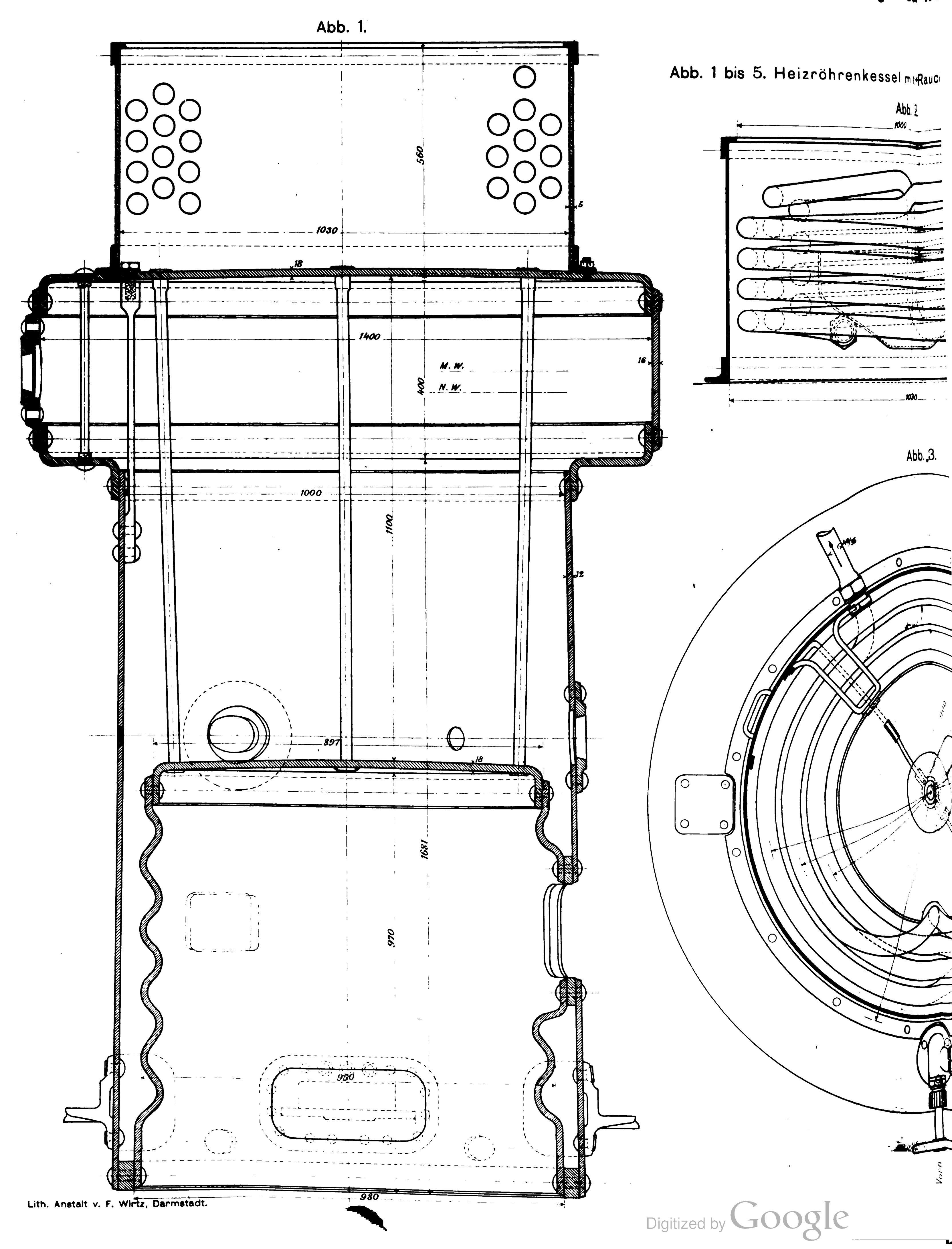


Abb. 6. Versuchsfahrt mit dem württembergischen Schmalspurdampfwagen am 7. März 1907 von Lauffen nach Leonbronn und zurück. Zuggewicht 7 Achsen = 37,57 t, angehängtes Wagengewicht 3 Achsen = 12,02 t.

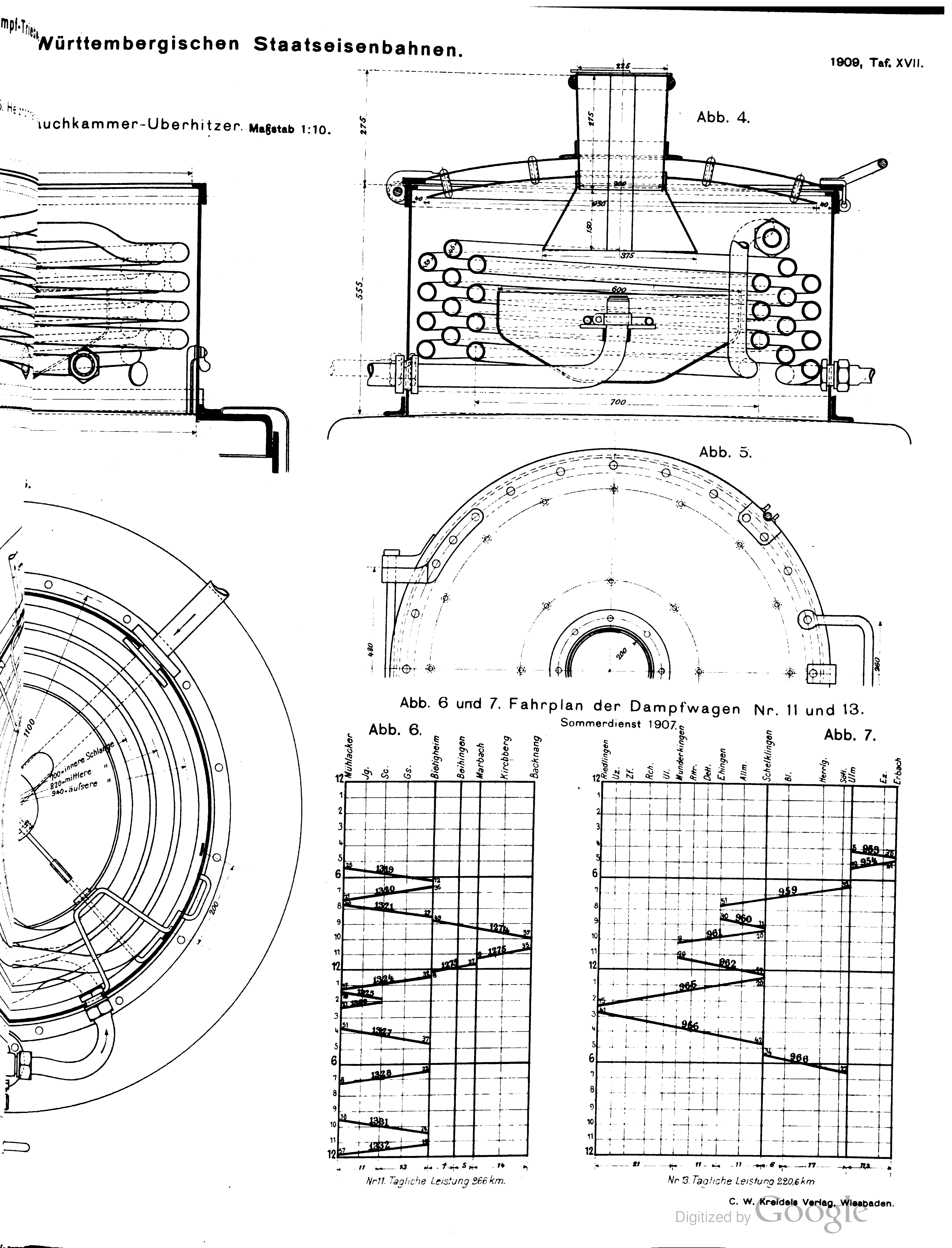
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Zerrath: Die Heißdampf-Triebwagen der W

Abb. 1 bis 5. Heizröhrenkessel mit Rauc



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Zerrath: Die Heißdampf-Triebwagen der W

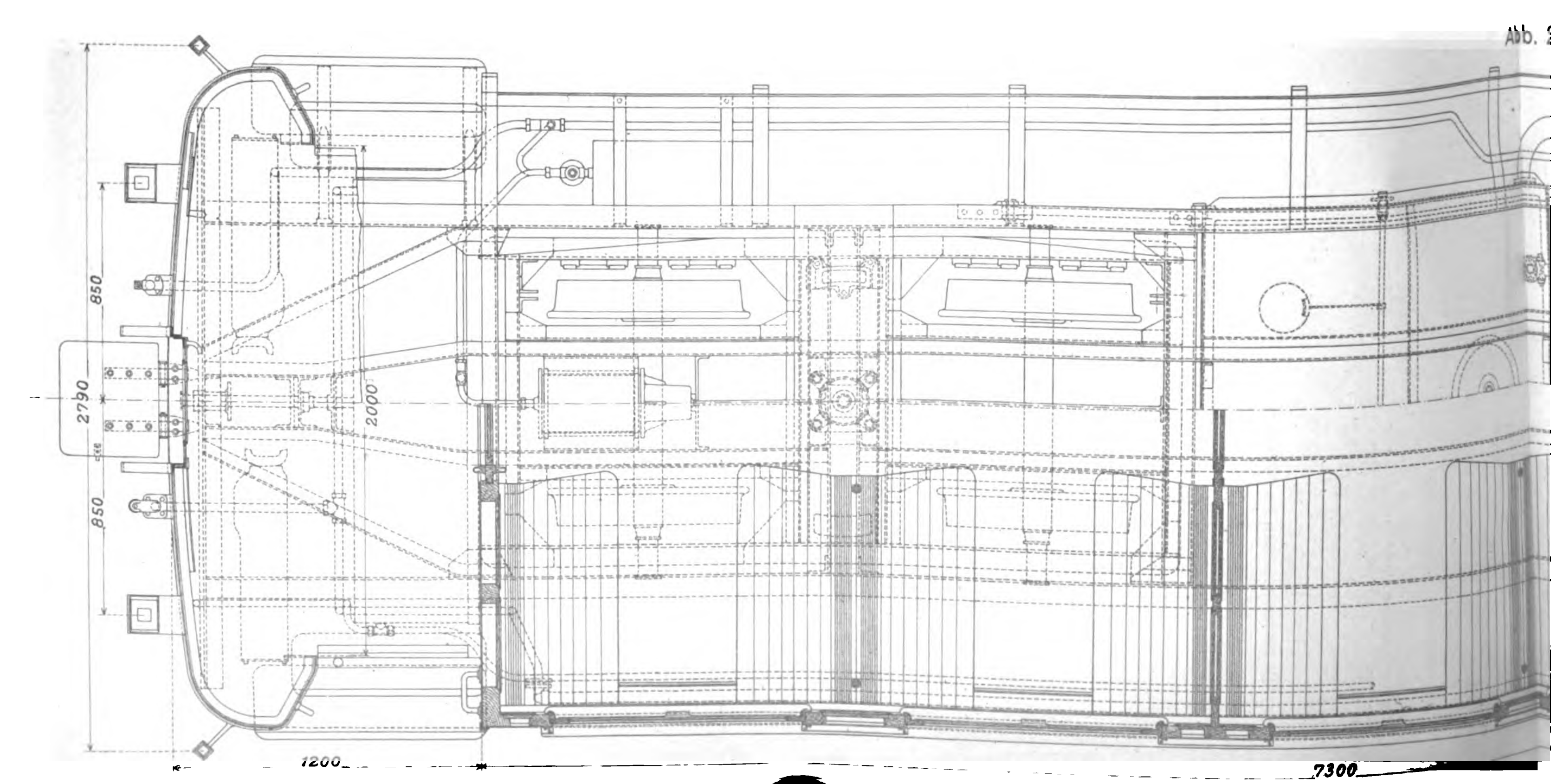
Abb. 1 und 2. Schmalspur

Maßstab 1:2

Abb. 1.

460 2490 5700 1080 1000 1300

Abb. 2



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

ɔf-Triebw

Württembergischen Staatseisenbahnen.

...pur-Dampfwagen.

1:28.

. 1.

2800

...00

1200

460

...0

...0

...0

. 2.

2800

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden

Abb. 1 bis 4. Dampfwagen für

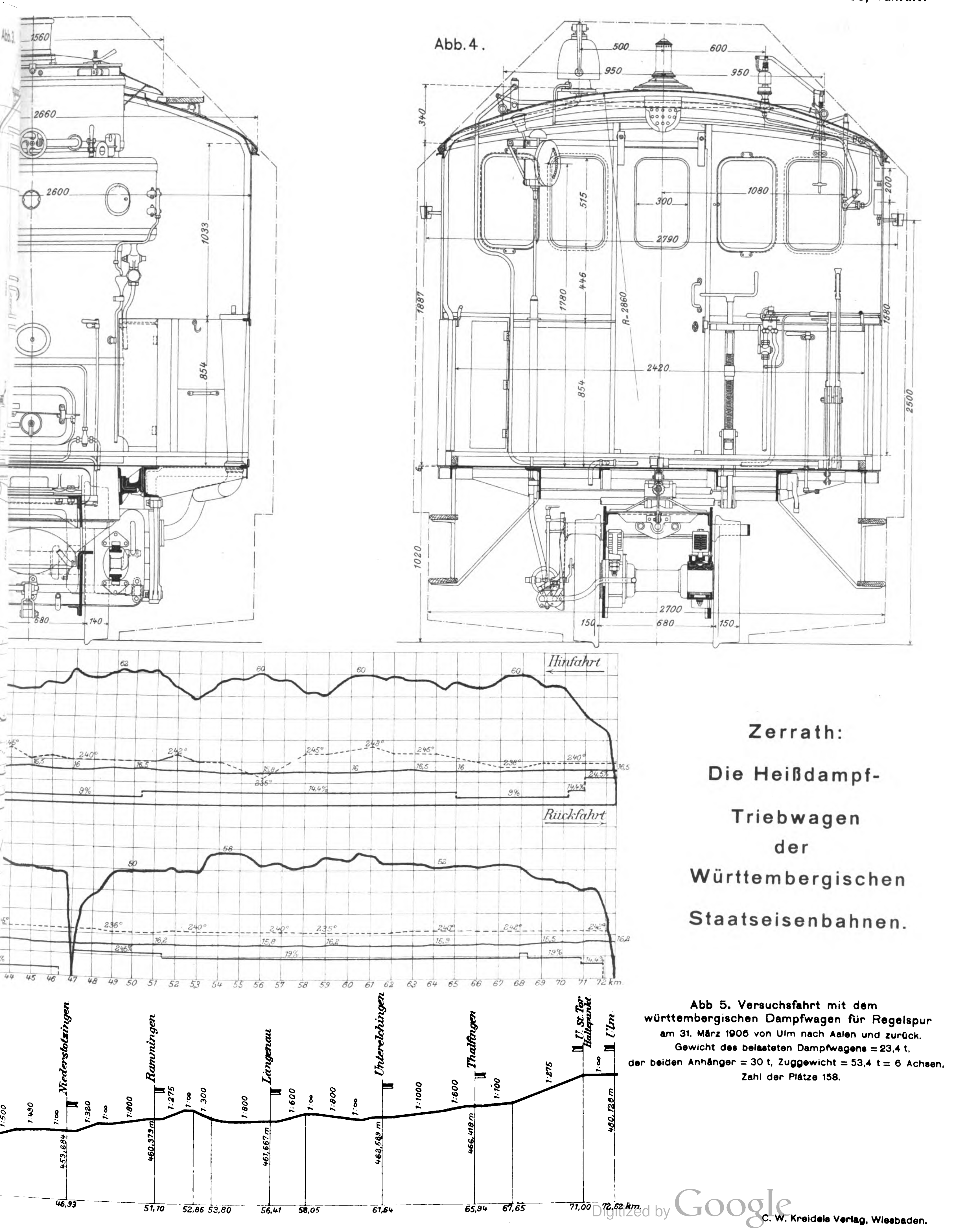
Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 5.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



Zerrath: Die Heißdampf-Triebwagen der Württembergischen Staatseisenbahnen.

Abb 5. Versuchsfahrt mit dem württembergischen Dampfwagen für Regelspur am 31. März 1906 von Ulm nach Aalen und zurück. Gewicht des belasteten Dampfwagens = 23,4 t, der beiden Anhänger = 30 t, Zuggewicht = 53,4 t = 6 Achsen, Zahl der Plätze 158.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Die Heißdampf-Triebwagen der Württembergischen Staatseisenbahnen.

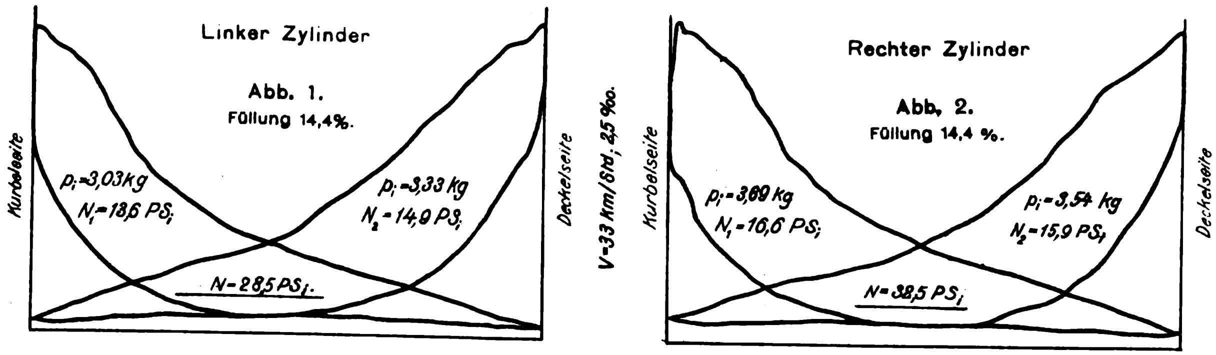


Abb. 1 bis 6.
Dampfdruck-Schaulinien des Dampfwagens für Regelspur.

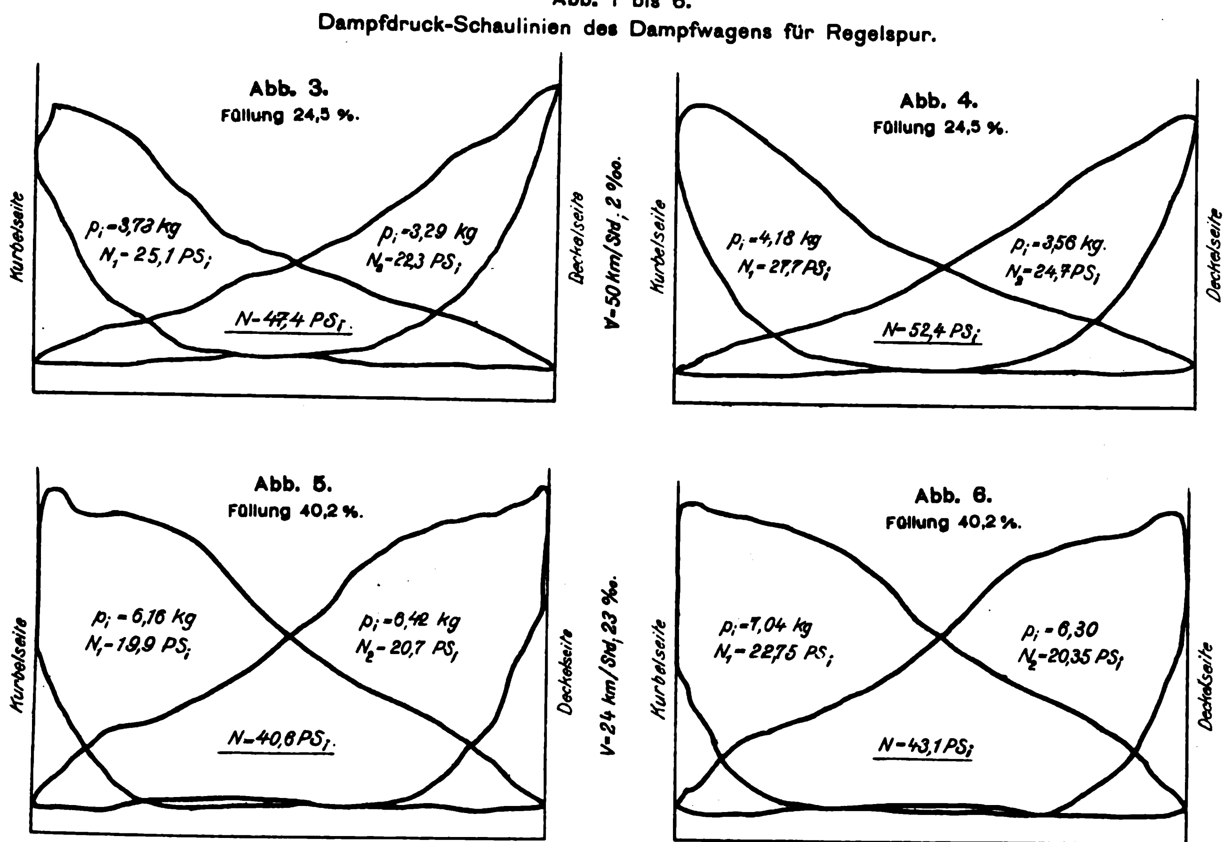
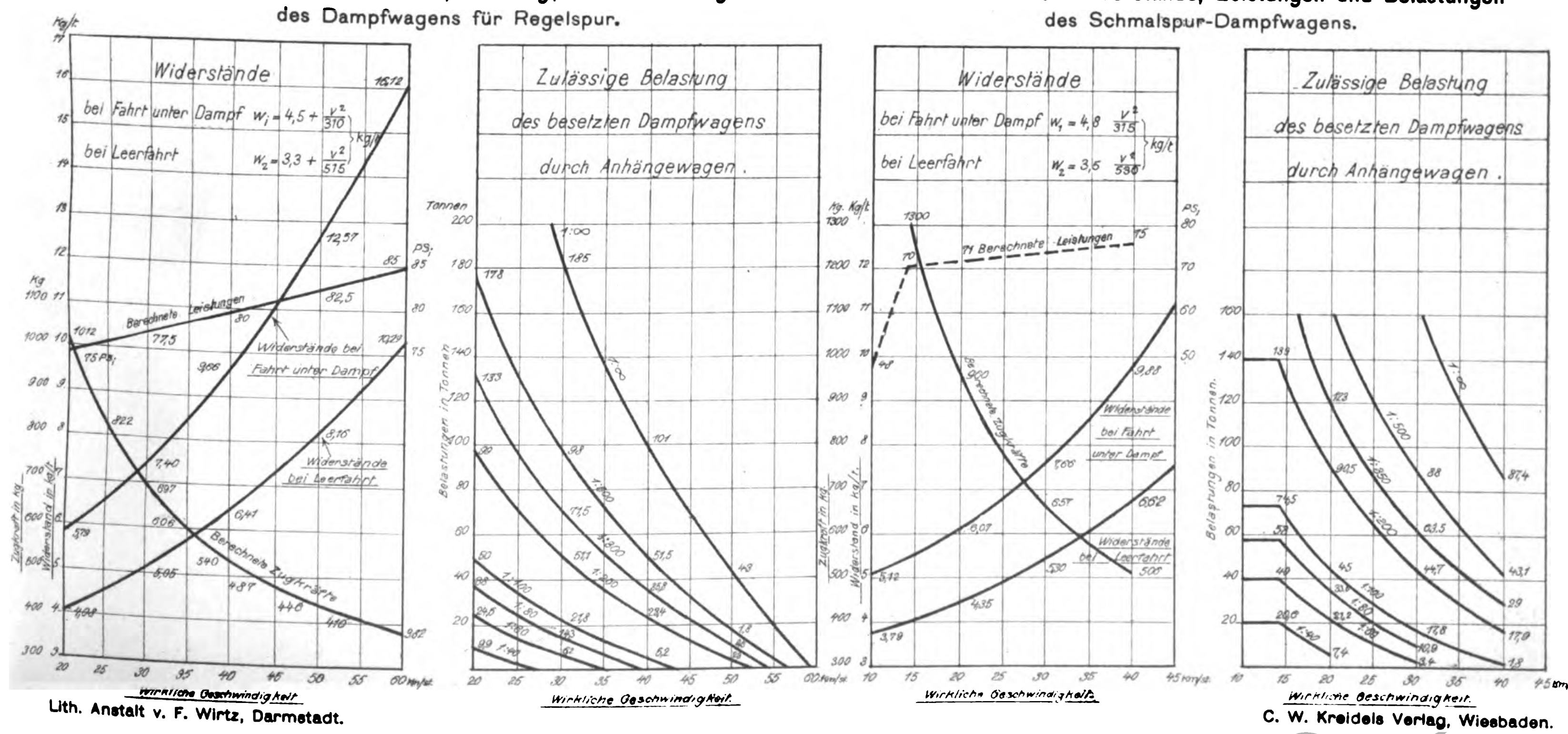


Abb. 7. und 8. Widerstände, Leistungen und Belastungen des Dampfwagens für Regelspur.

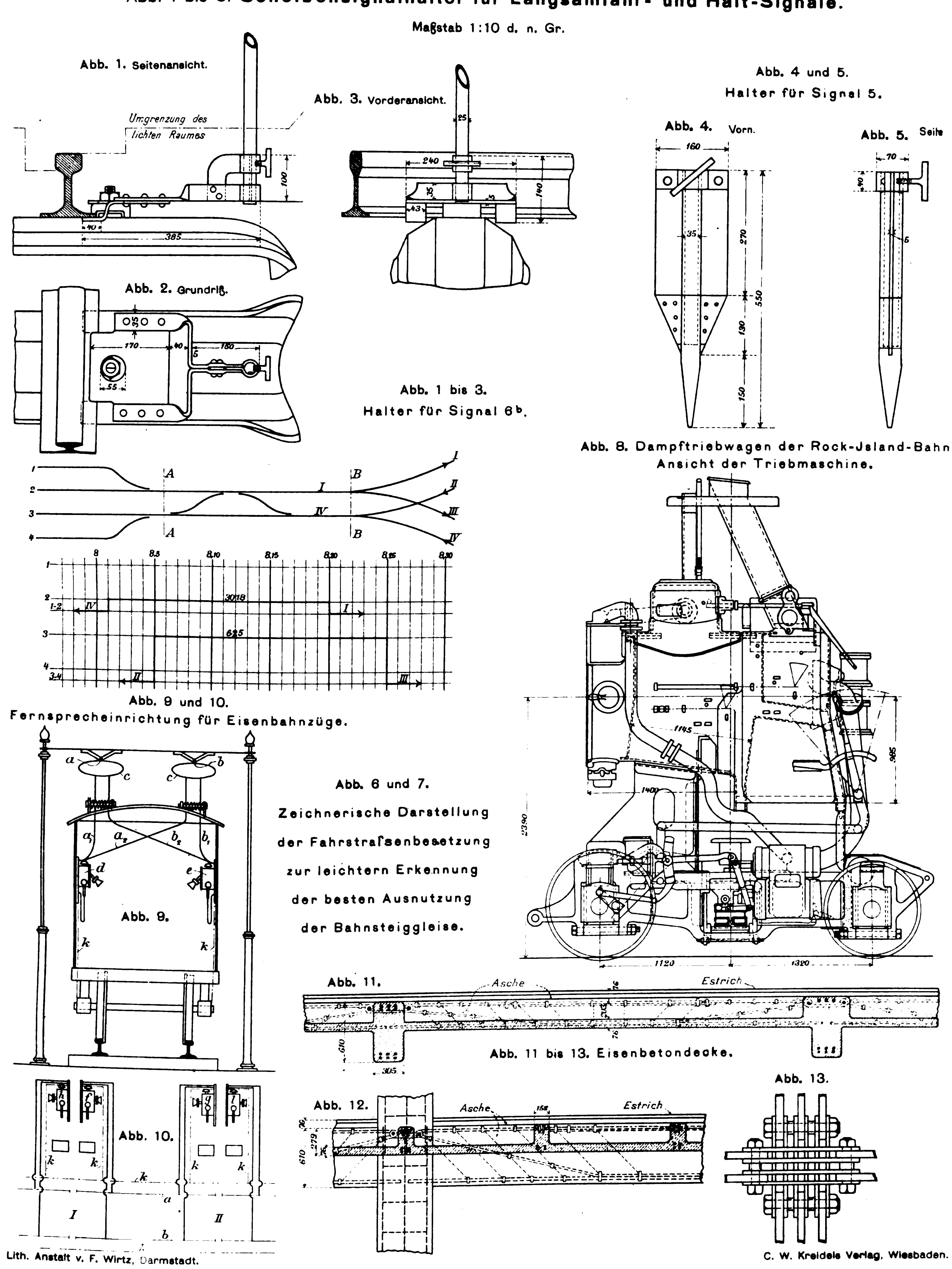
Abb. 9 und 10. Widerstände, Leistungen und Belastungen des Schmalspur-Dampfwagens.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

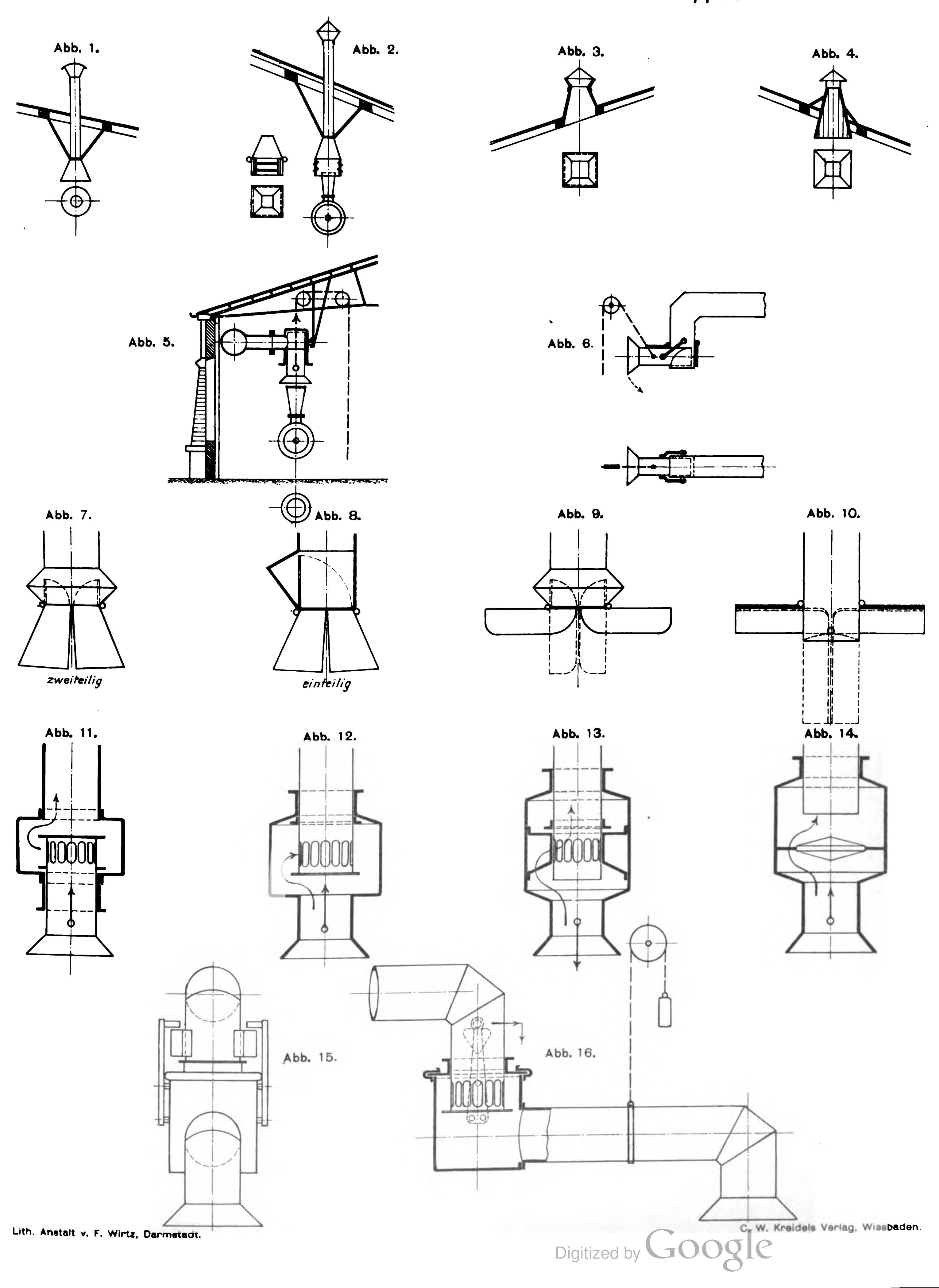
Abb. 1 bis 5. **Scheibensignalhalter für Langsamfahr- und Halt-Signale.**

Maßstab 1:10 d. n. Gr.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Zimmermann: Rauchabzüge in Lokomotivschuppen.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

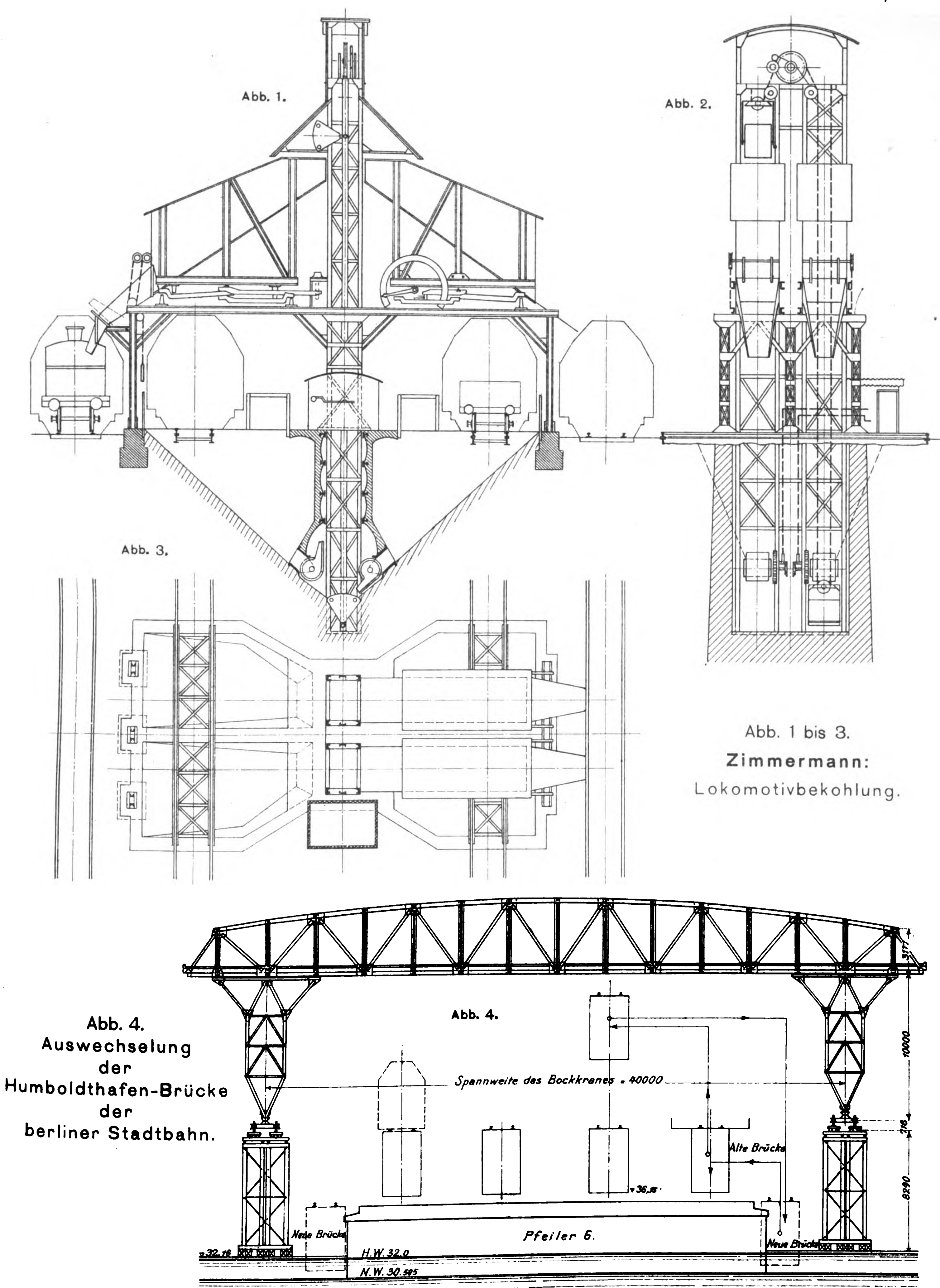
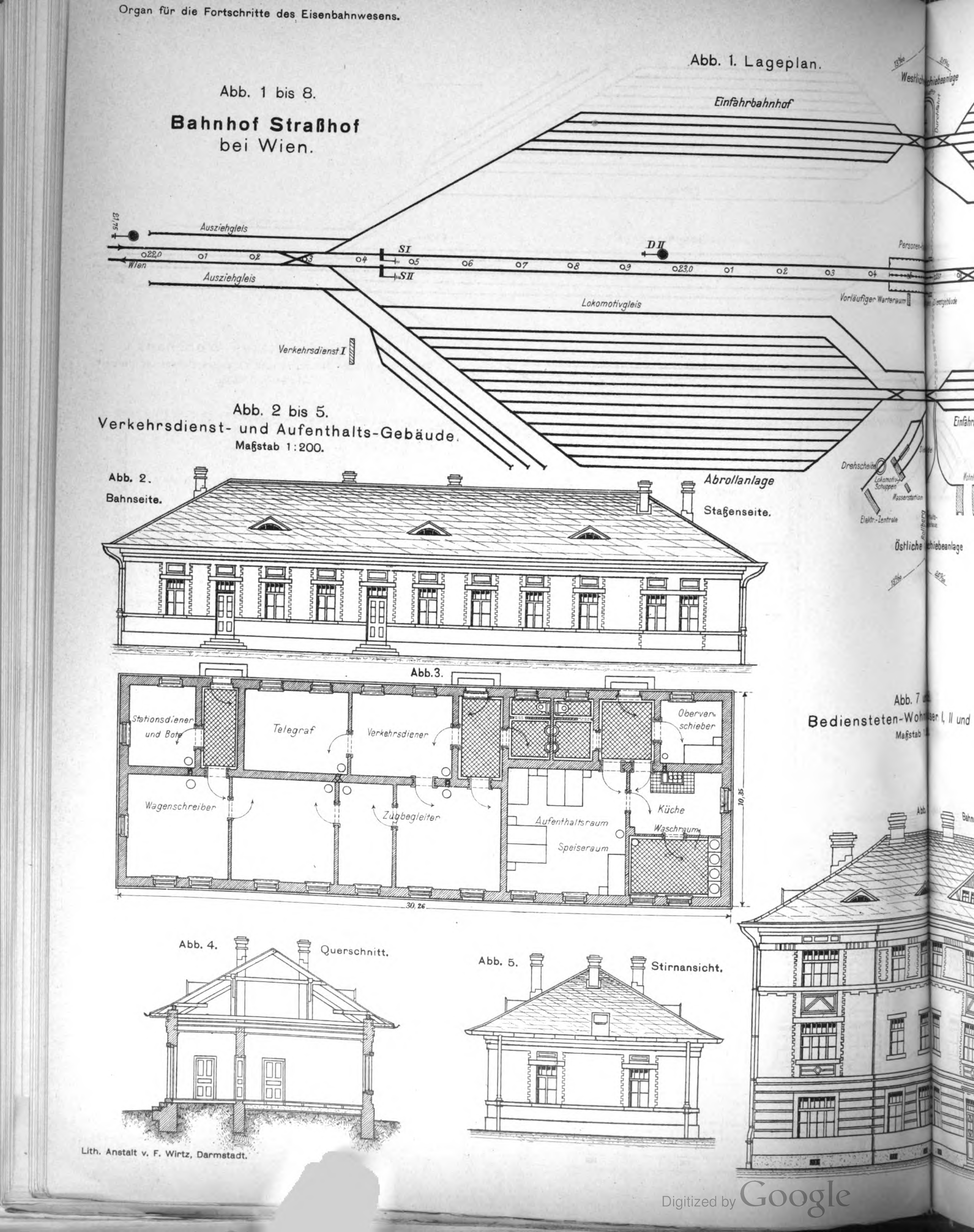


Abb. 1 bis 3.
Zimmermann:
Lokomotivbekohlung.

Abb. 4.
Auswechselung der Humboldthafen-Brücke der berliner Stadtbahn.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.


Abb. 1 bis 8.
Bahnhof Straßhof
bei Wien.
Abb. 1. Lageplan.
Einfahrbahnhof
Ausziehgleis
Wien
Ausziehgleis
SI
SII
DII
Lokomotivgleis
Vorläufiger Warteraum
Verkehrsdienst I
Abrollanlage
Östliche
Abb. 2 bis 5.
Verkehrsdienst- und Aufenthalts-Gebäude.
Maßstab 1:200.
Abb. 2.
Bahnseite.
Straßenseite.
Abb. 3.
Stationsdiener und Bote
Telegraf
Verkehrsdiener
Oberverschieber
Wagenschreiber
Zugbegleiter
Aufenthaltsraum
Speiseraum
Küche
Waschraum
10,35
30,26
Abb. 4.
Querschnitt.
Abb. 5.
Stirnansicht.
Abb. 7
Bediensteten-Woh
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

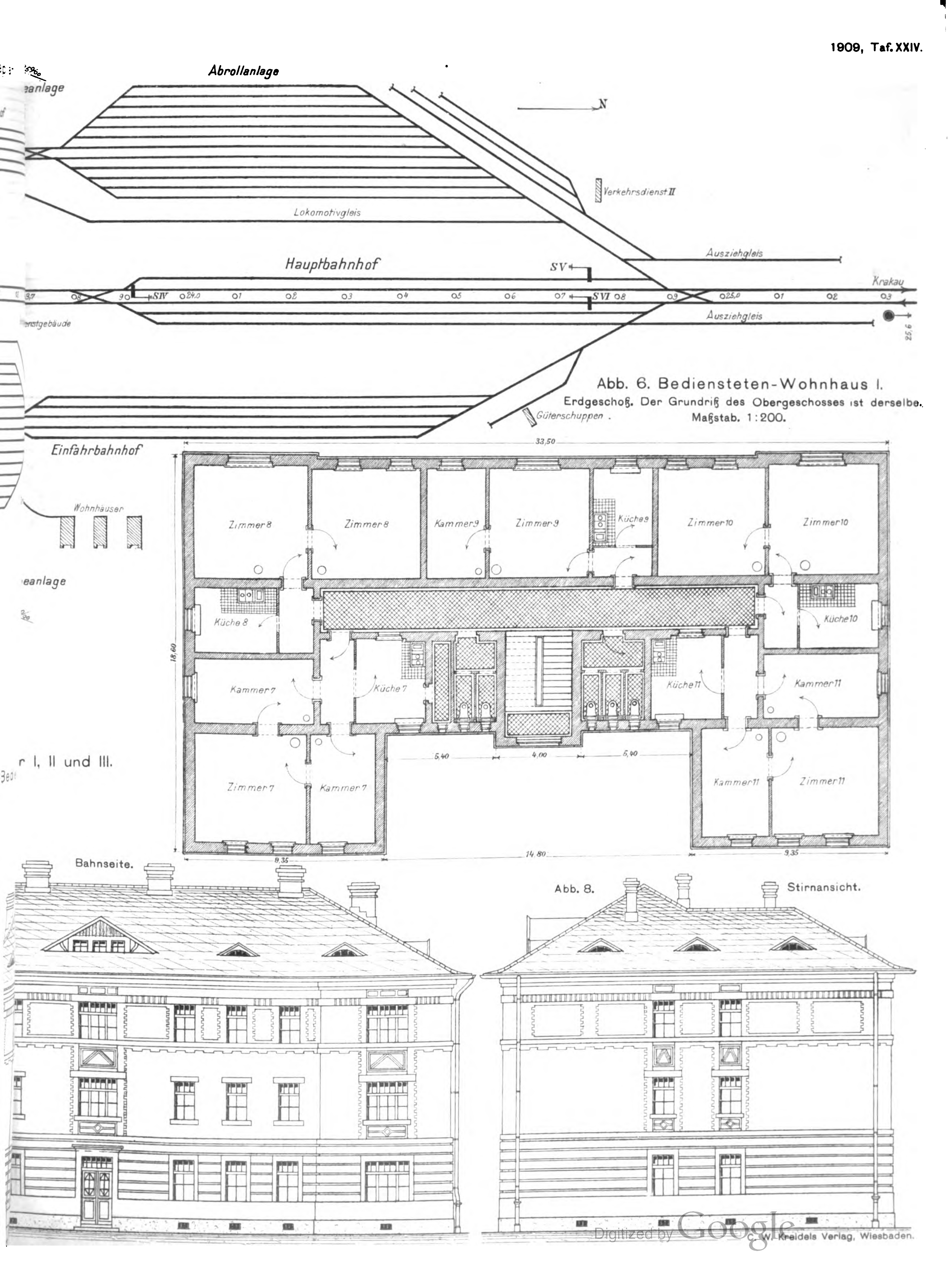
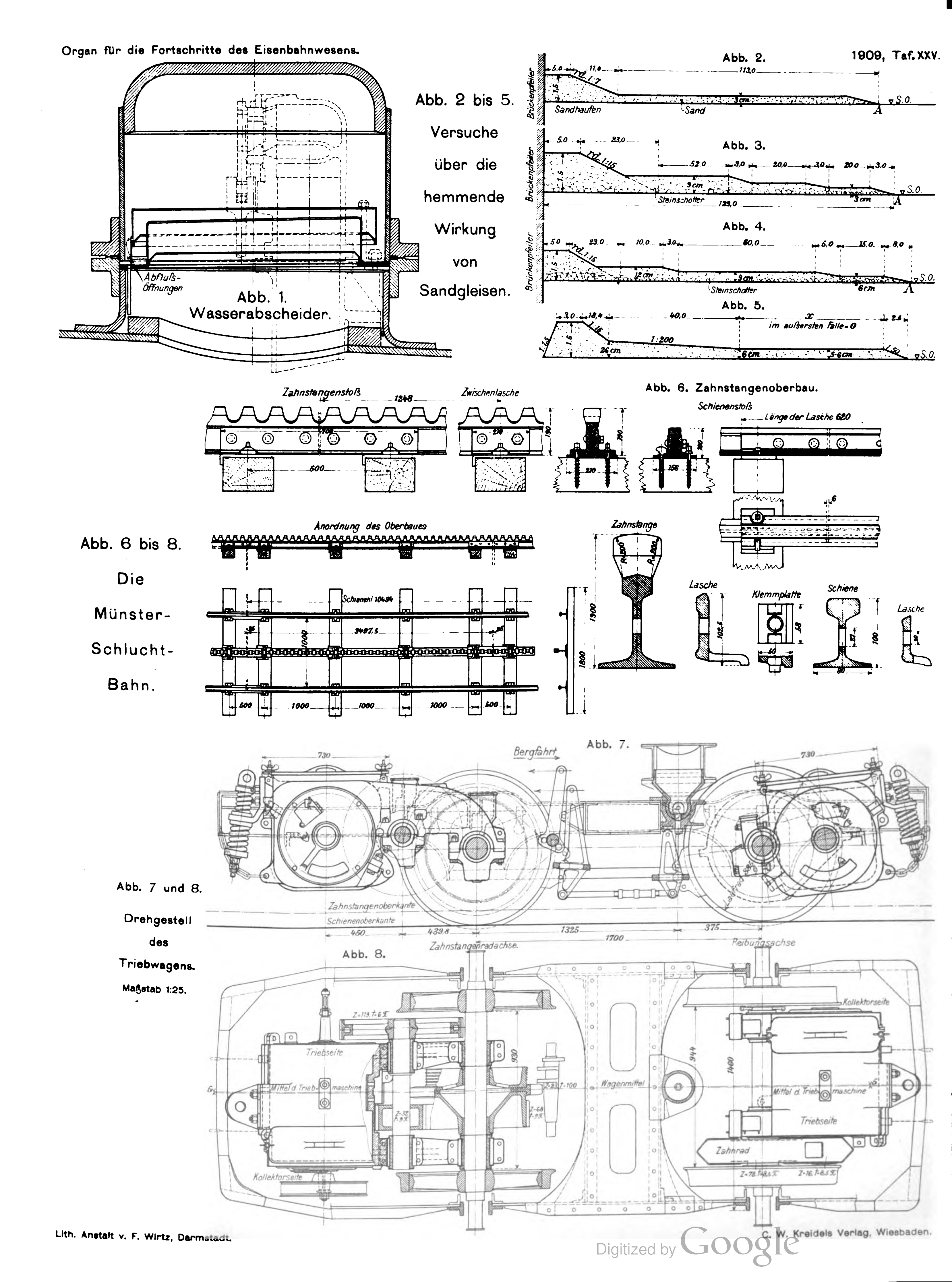


Abb. 6. Bediensteten-Wohnhaus I.
Erdgeschoß. Der Grundriß des Obergeschosses ist derselbe.
Maßstab. 1:200.

Abb. 8.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

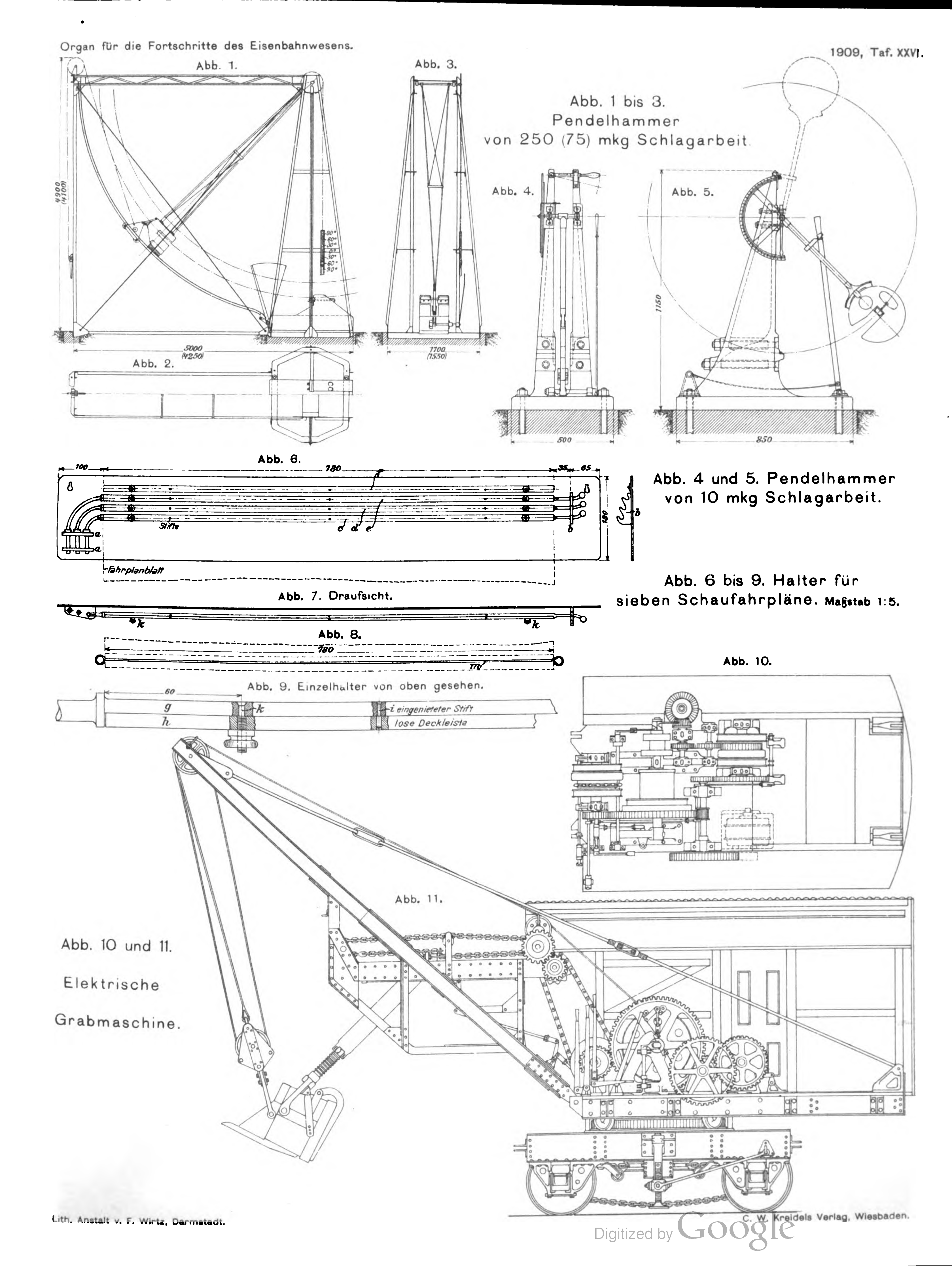


Abb. 1 bis 3. Pendelhammer von 250 (75) mkg Schlagarbeit.

Abb. 4 und 5. Pendelhammer von 10 mkg Schlagarbeit.

Abb. 6 bis 9. Halter für sieben Schaufahrpläne. Maßstab 1:5.

Abb. 10 und 11. Elektrische Grabmaschine.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 26. **Busse: Kolbendruck-Schaulinien und Anfahrvorrichtung der 2B**

Nr. I–XII im regelmäßigen Betriebe ohne Anfahrhahn.

Nr. XIII–XVII mit Anfahrhahn.

Abb. 1. Abb. 7. Abb. 13.

Abb. 2. Abb. 8. Abb. 14.

Abb. 3. Abb. 9. Abb. 15.

Abb. 4. Abb. 10. Abb. 16.

Abb. 5. Abb. 11. Abb. 17.

Abb. 6. Abb. 12. Abb. 18. ohne Anfahrhahn.

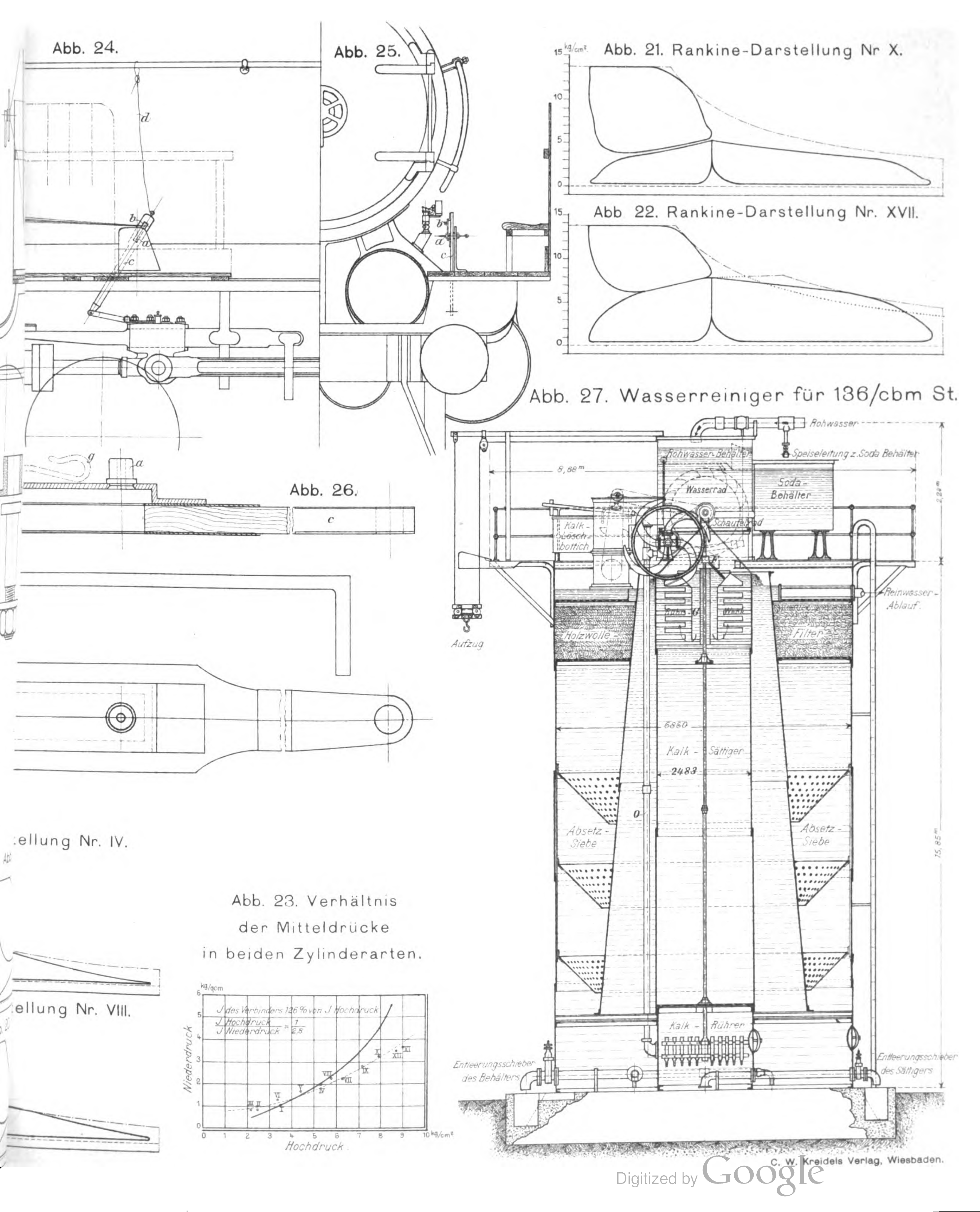
Rückwärts Fahrt

Abb. 19. Rankine-D

Abb. 20. Rankine-D

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

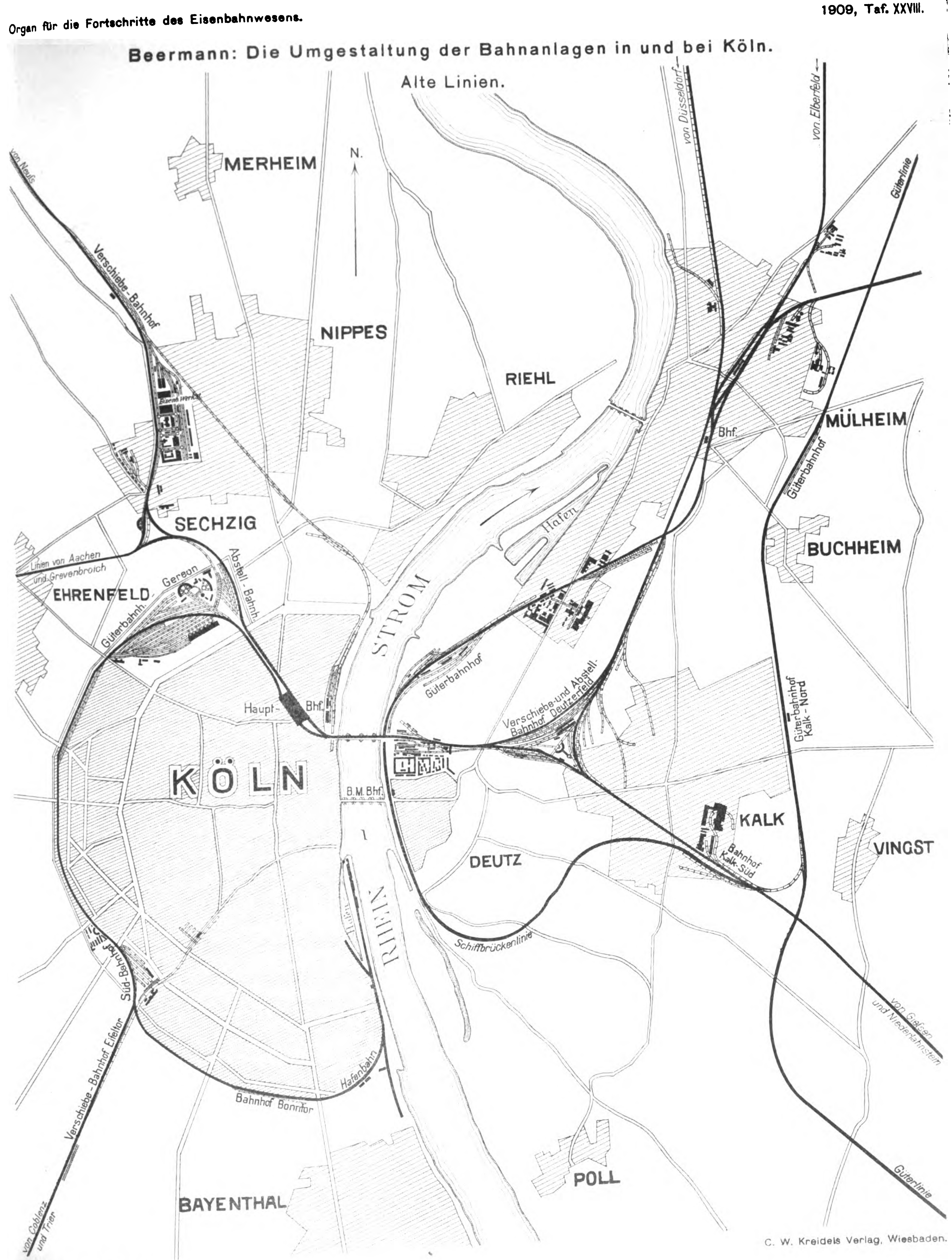
...erzylinder-Schnellzug-Verbund-Lokomotiven der dänischen Staatsbahnen.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Beermann: Die Umgestaltung der Bahnanlagen in und bei Köln.

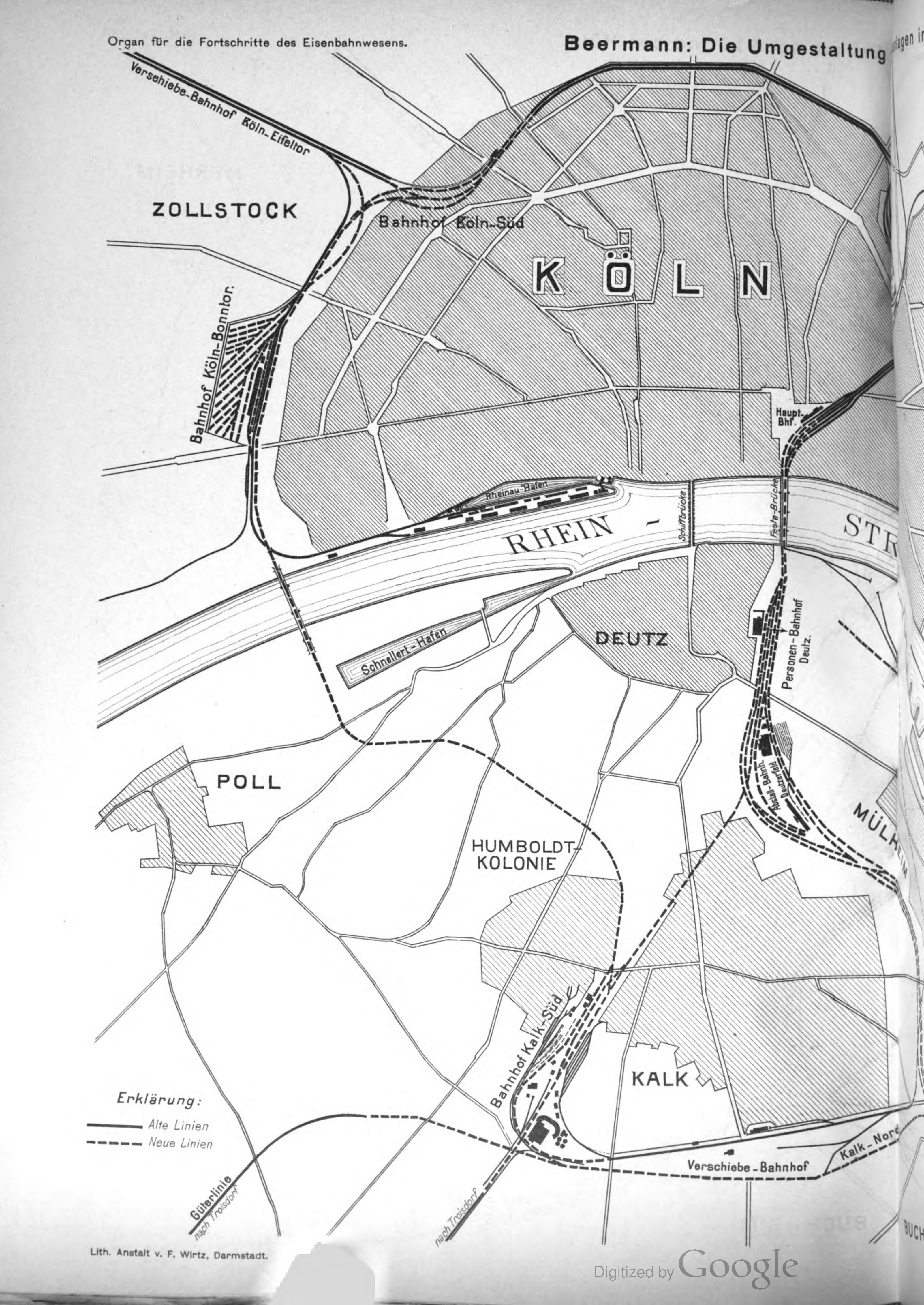
Alte Linien.



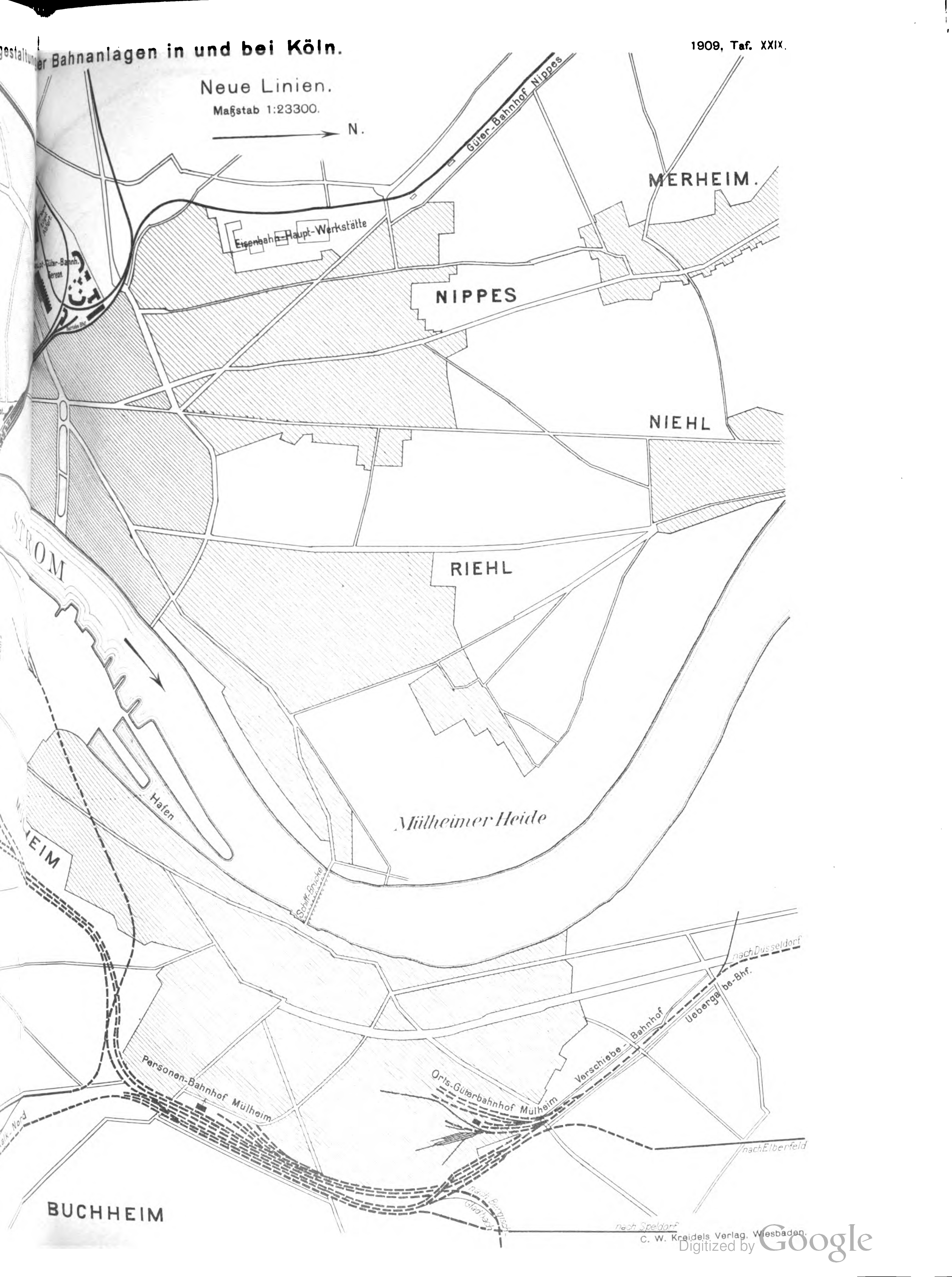
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Beermann: Die Umgestaltung

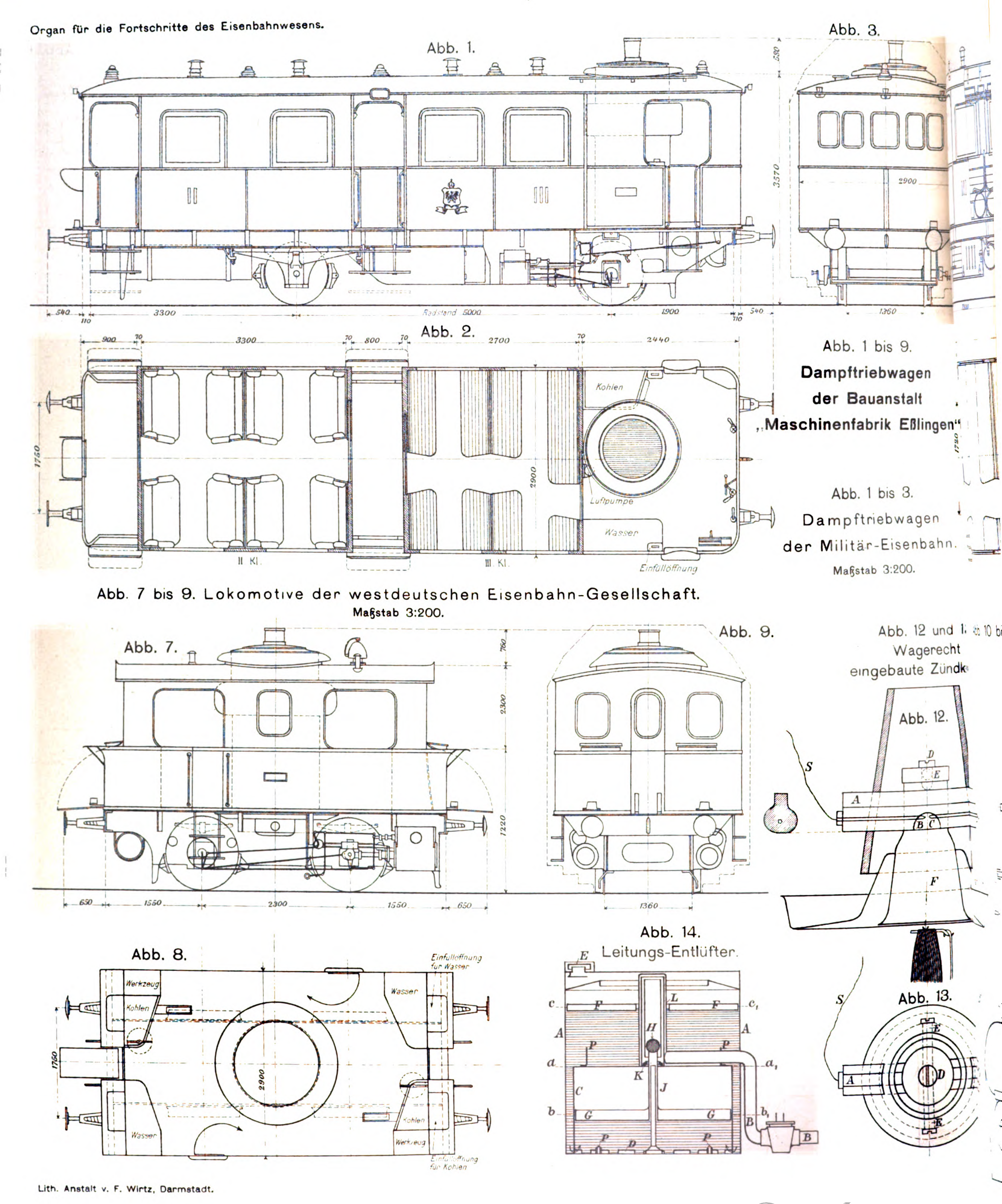


Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.





Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

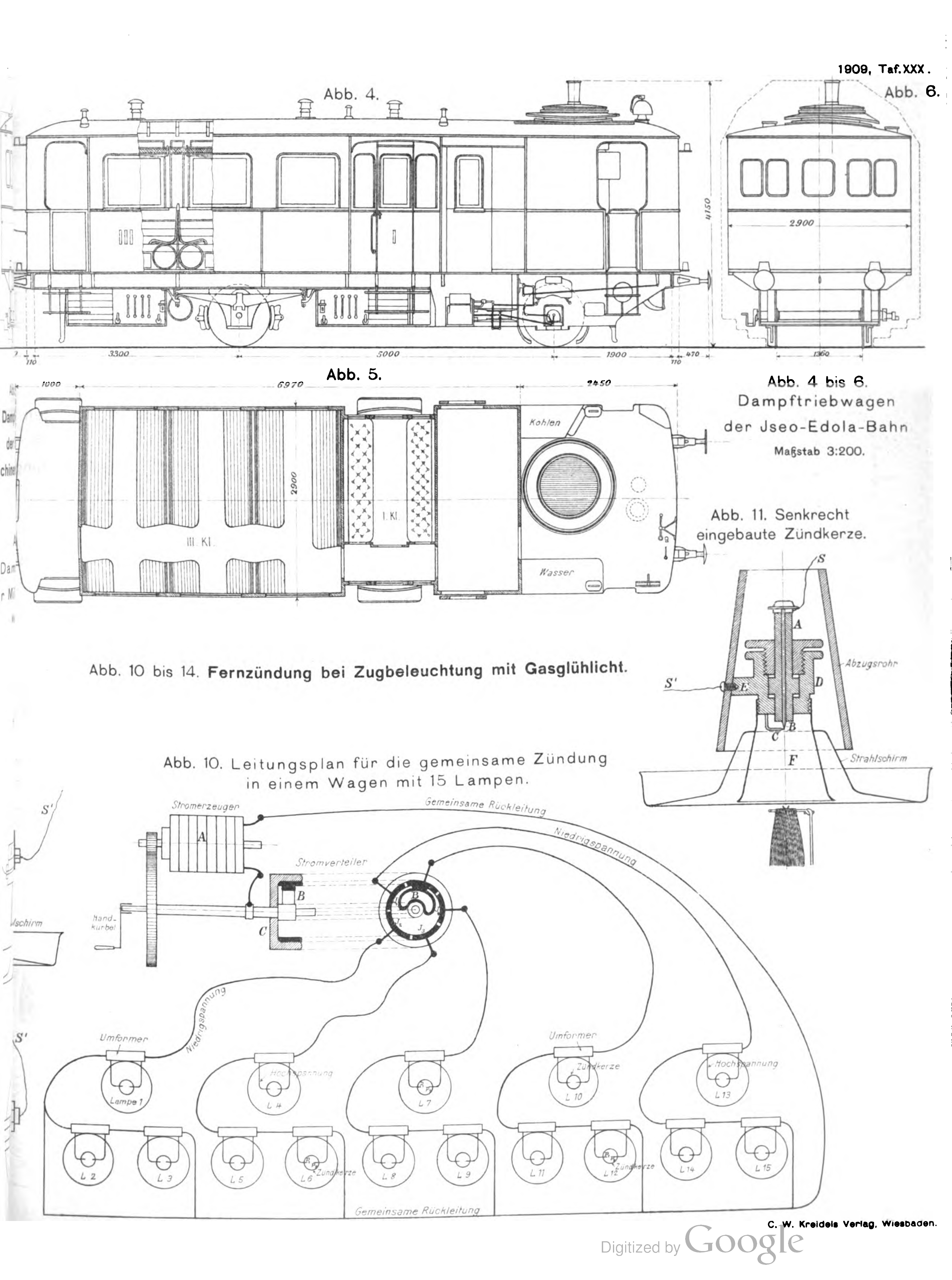


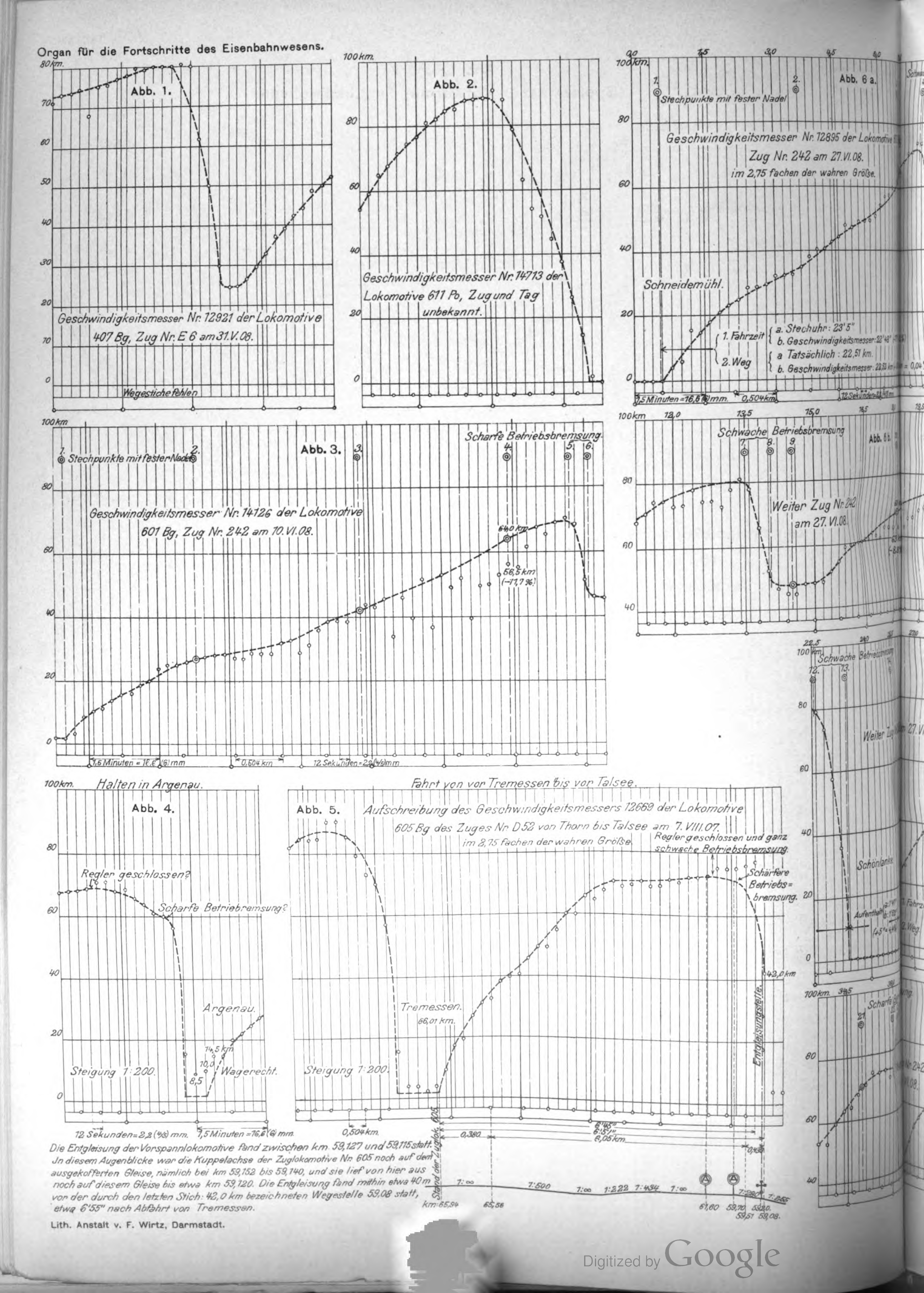
Abb. 4 bis 6. Dampftriebwagen der Jseo-Edola-Bahn Maßstab 3:200.

Abb. 11. Senkrecht eingebaute Zündkerze.

Abb. 10 bis 14. **Fernzündung bei Zugbeleuchtung mit Gasglühlicht.**

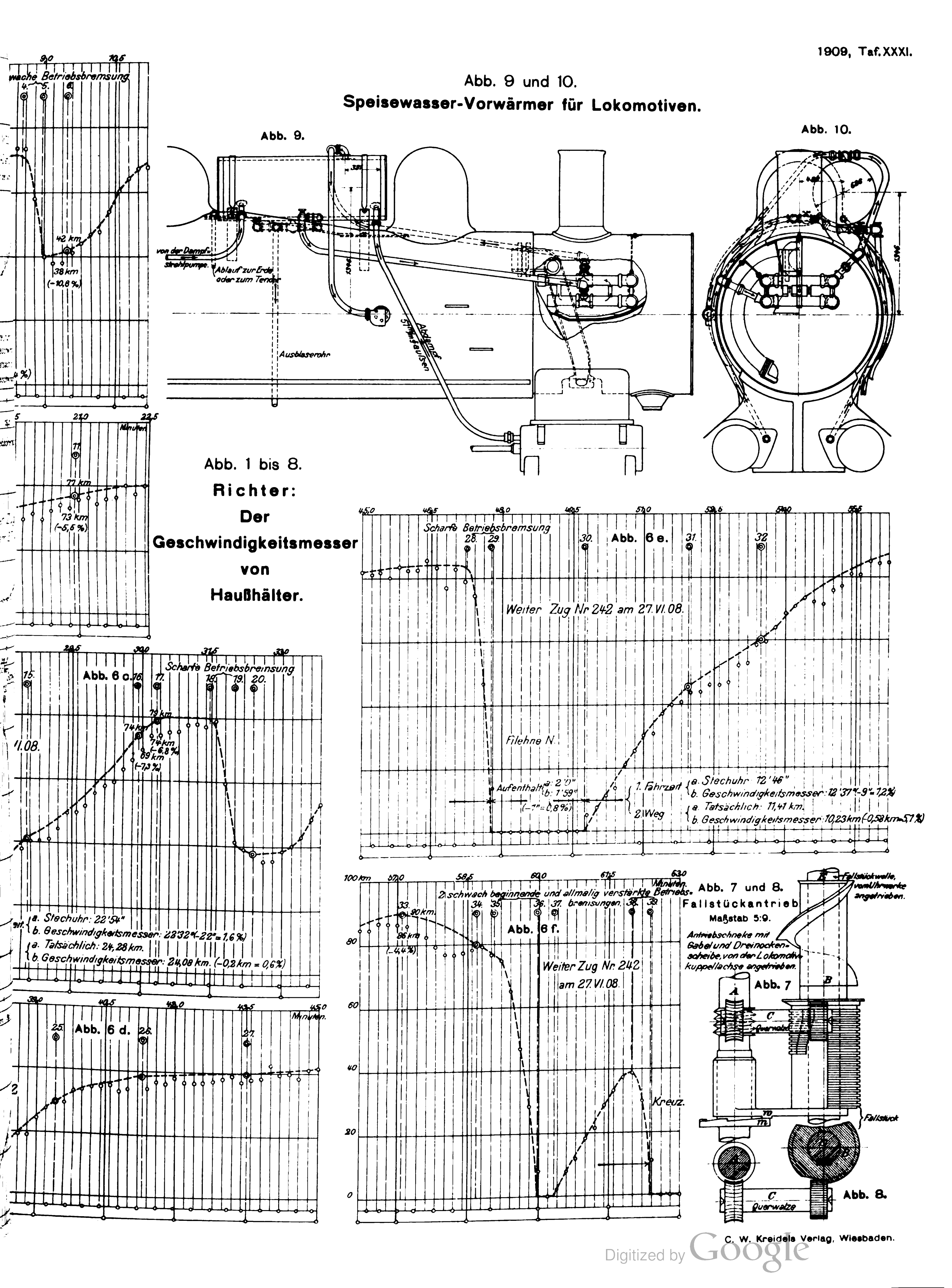
Abb. 10. Leitungsplan für die gemeinsame Zündung in einem Wagen mit 15 Lampen.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



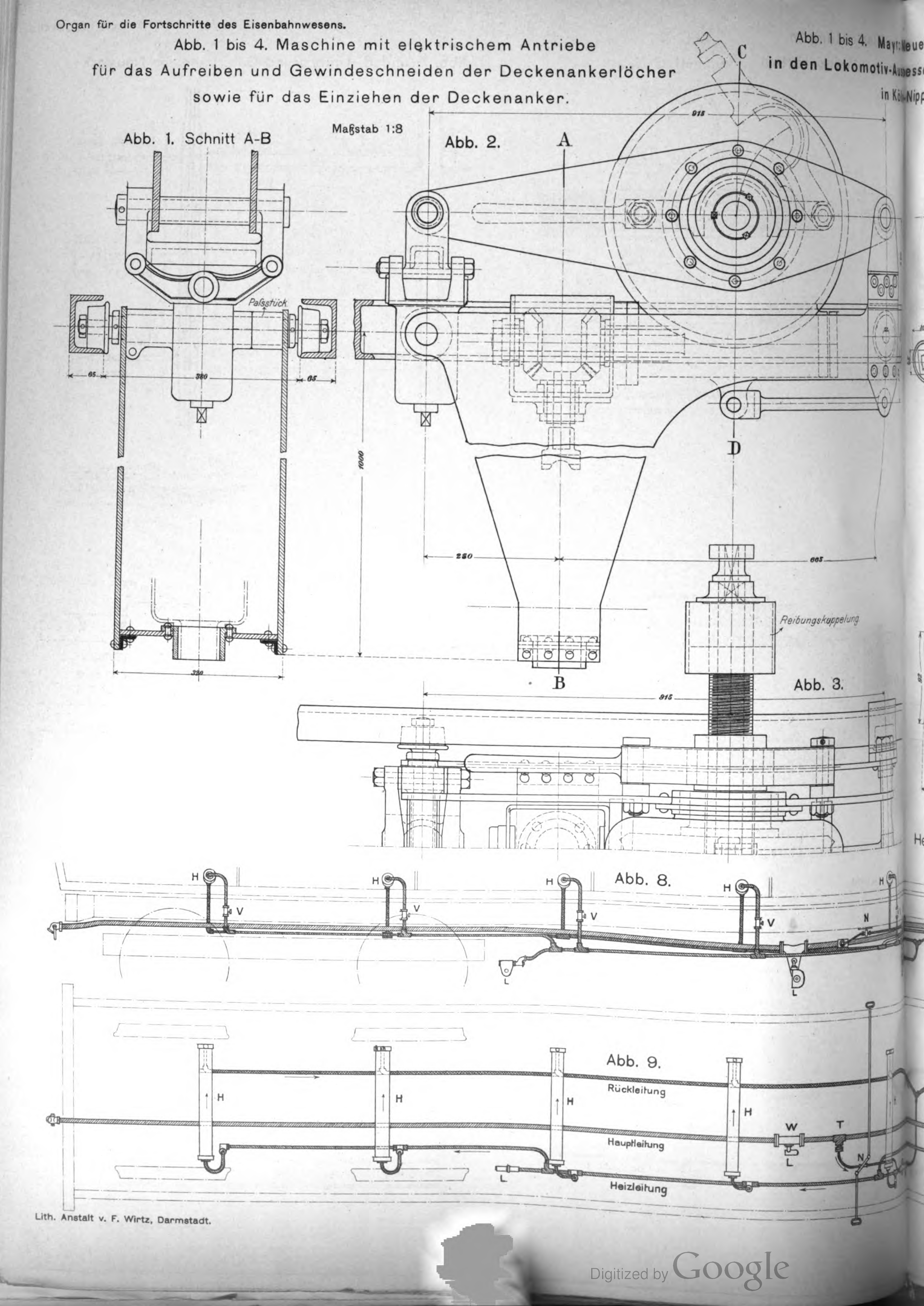
Die Entgleisung der Vorspannlokomotive fand zwischen km 59,127 und 59,115 statt. In diesem Augenblicke war die Kuppelachse der Zuglokomotive Nr. 605 noch auf dem ausgekofferten Gleise, nämlich bei km 59,152 bis 59,140, und sie lief von hier aus noch auf diesem Gleise bis etwa km 59,120. Die Entgleisung fand mithin etwa 40 m vor der durch den letzten Stich: 42,0 km bezeichneten Wegestelle 59,08 statt, etwa 6'55" nach Abfahrt von Tremessen.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

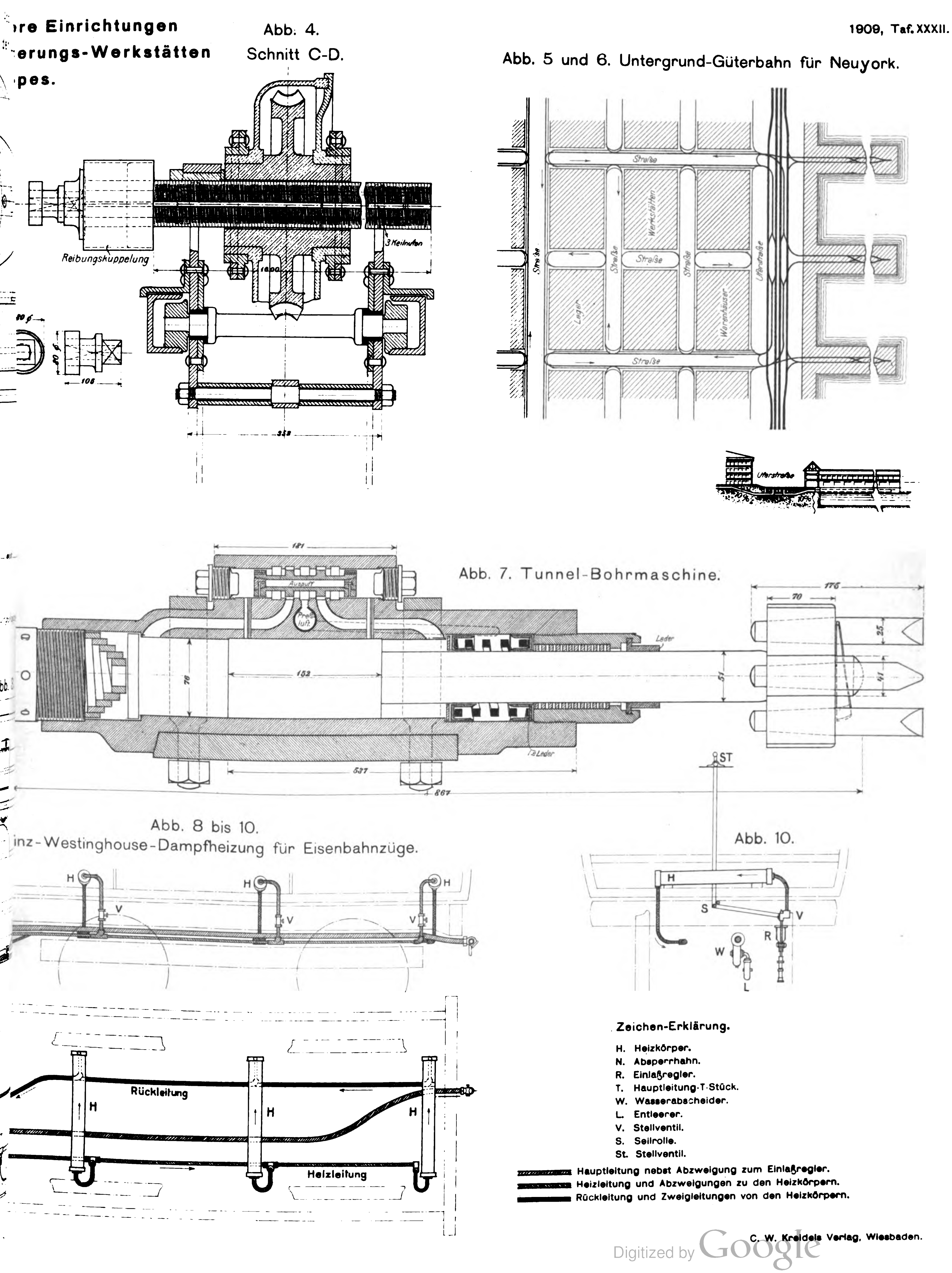


C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 4. Maschine mit elektrischem Antriebe für das Aufreiben und Gewindeschneiden der Deckenankerlöcher sowie für das Einziehen der Deckenanker.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

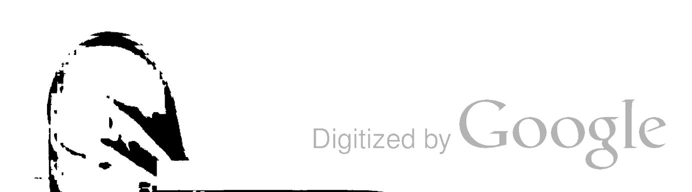

Digitized by Google

Abb. 1 bis 3. Stehbolzen-Luftdruckhammer.

Maßstab 1:5.

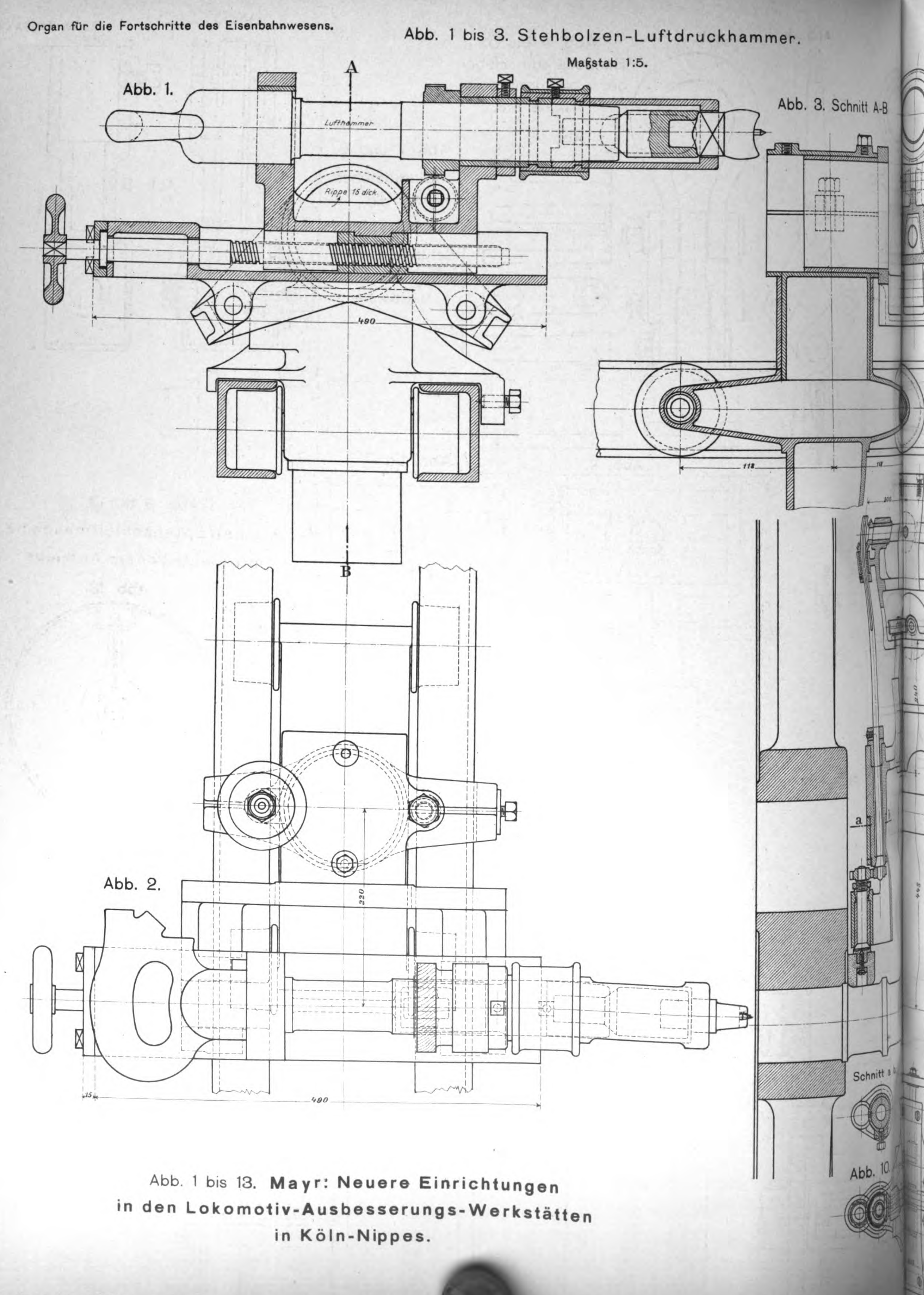
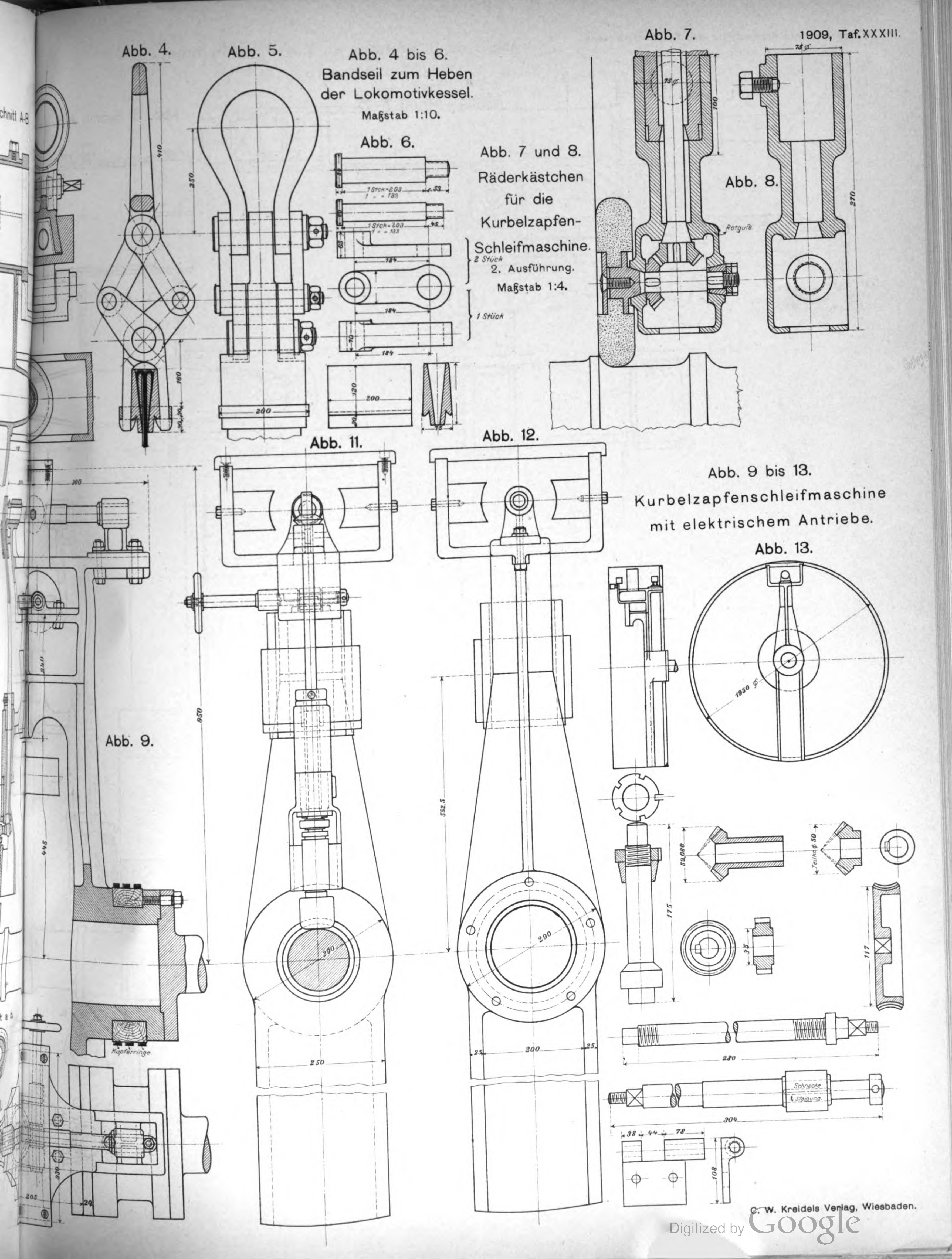


Abb. 1 bis 13. **Mayr: Neuere Einrichtungen in den Lokomotiv-Ausbesserungs-Werkstätten in Köln-Nippes.**

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Lake: Neuere Personenzug-Lokomotiven in England.

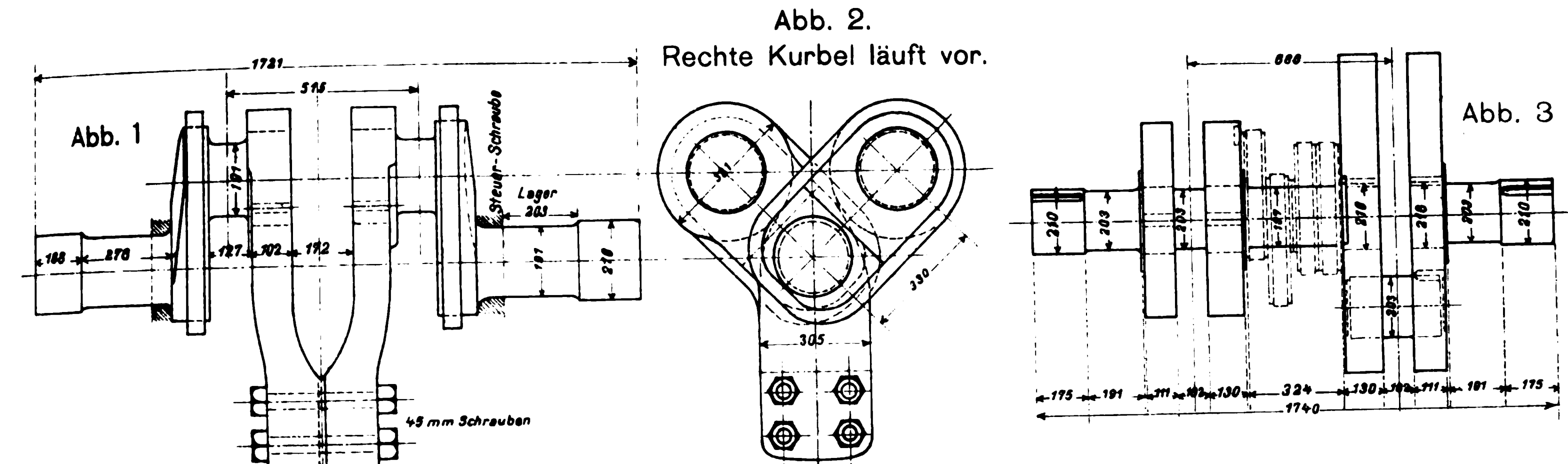


Abb. 1 und 2. Kropfachse mit Gewichtausgleich zur 2 B 1-Lokomotive der Großen Nord-Bahn.

Abb. 3 und 4. Kropfachse zur 2 C-Lokomotive der London- und Südwest-Bahn.

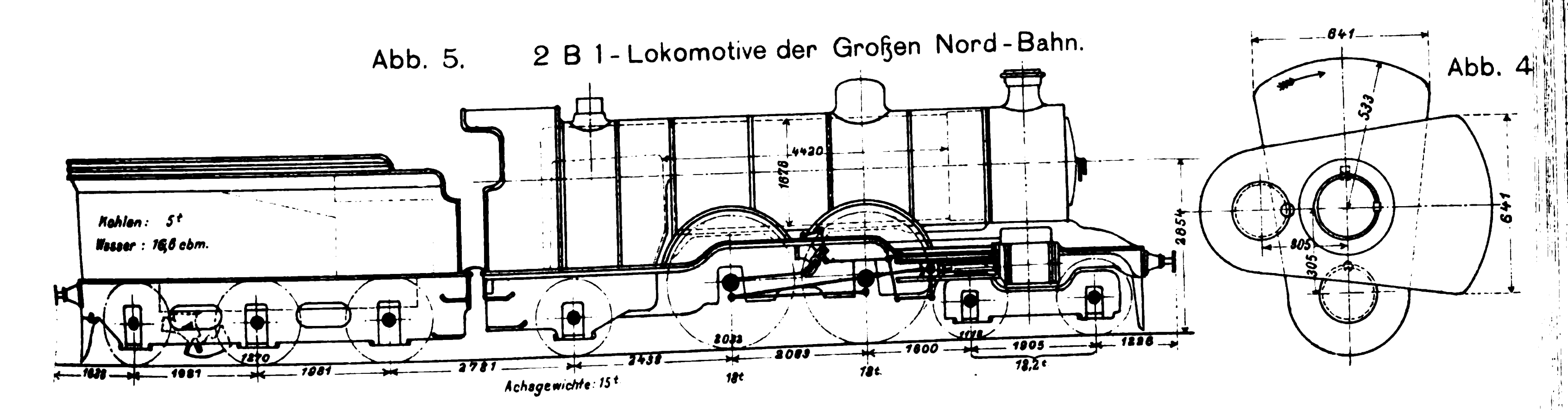
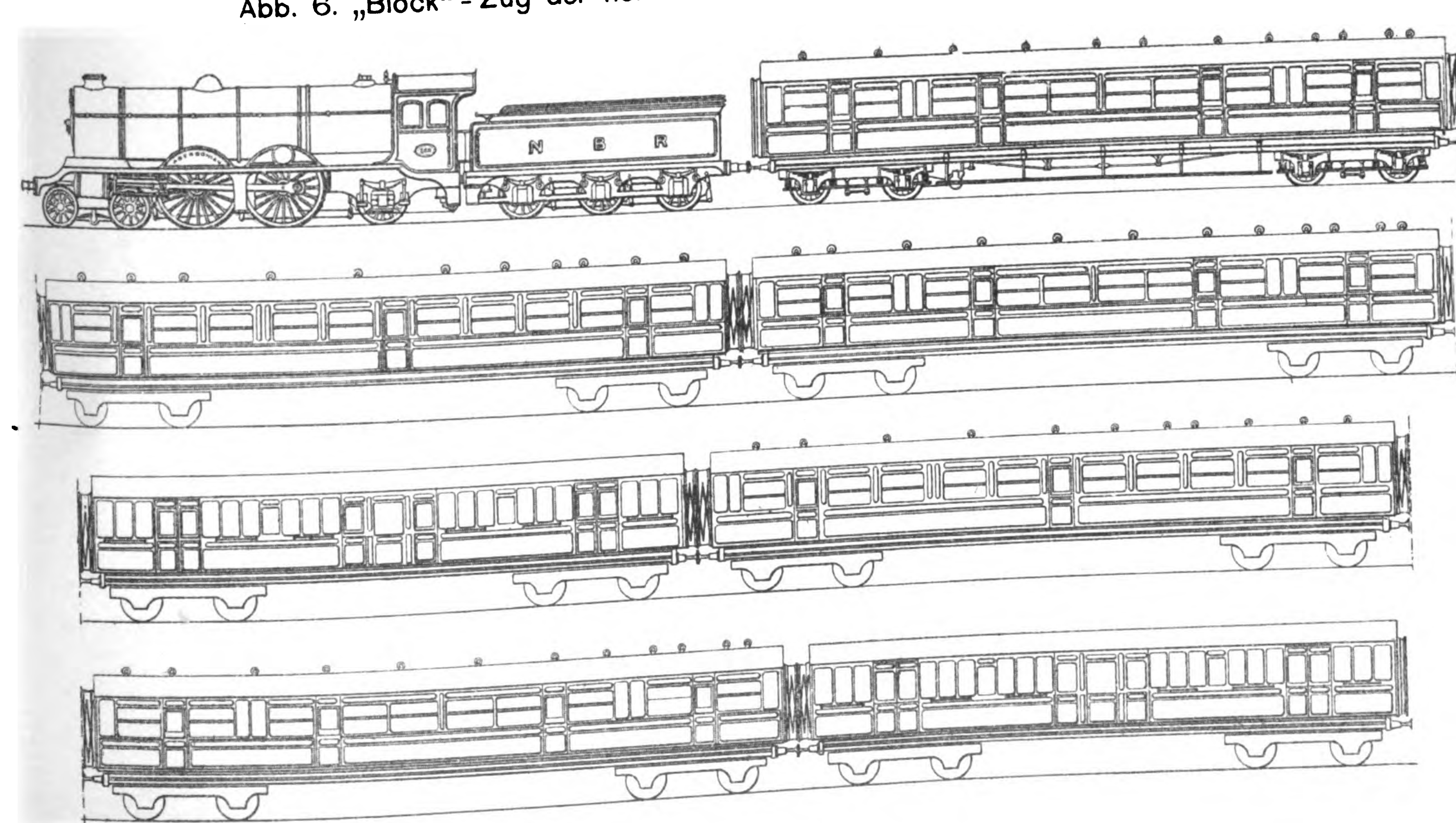


Abb. 5. 2 B 1-Lokomotive der Großen Nord-Bahn.

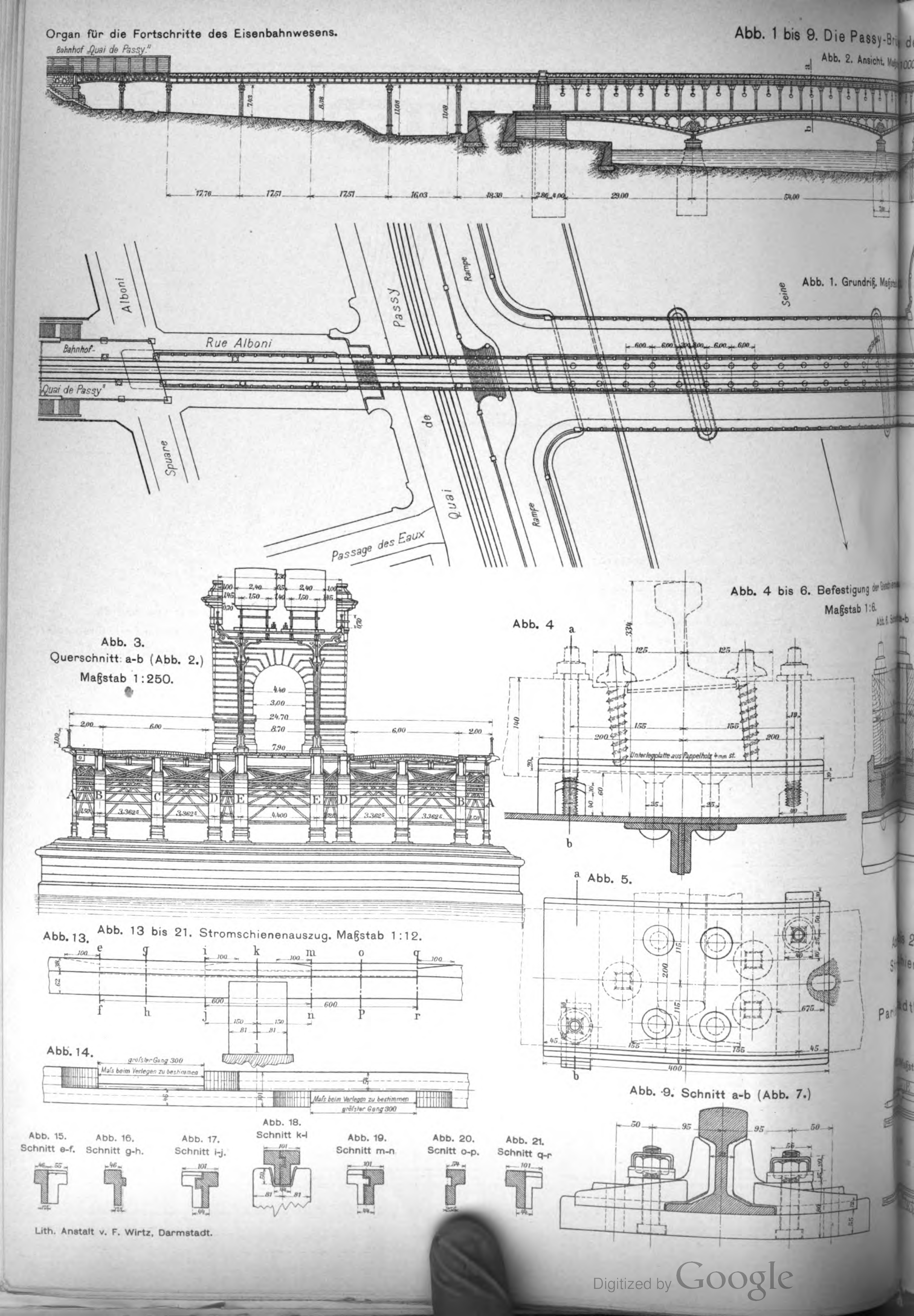
Abb. 6. „Block"-Zug der nordbritischen Bahn mit 2 B 1-Lokomotive.



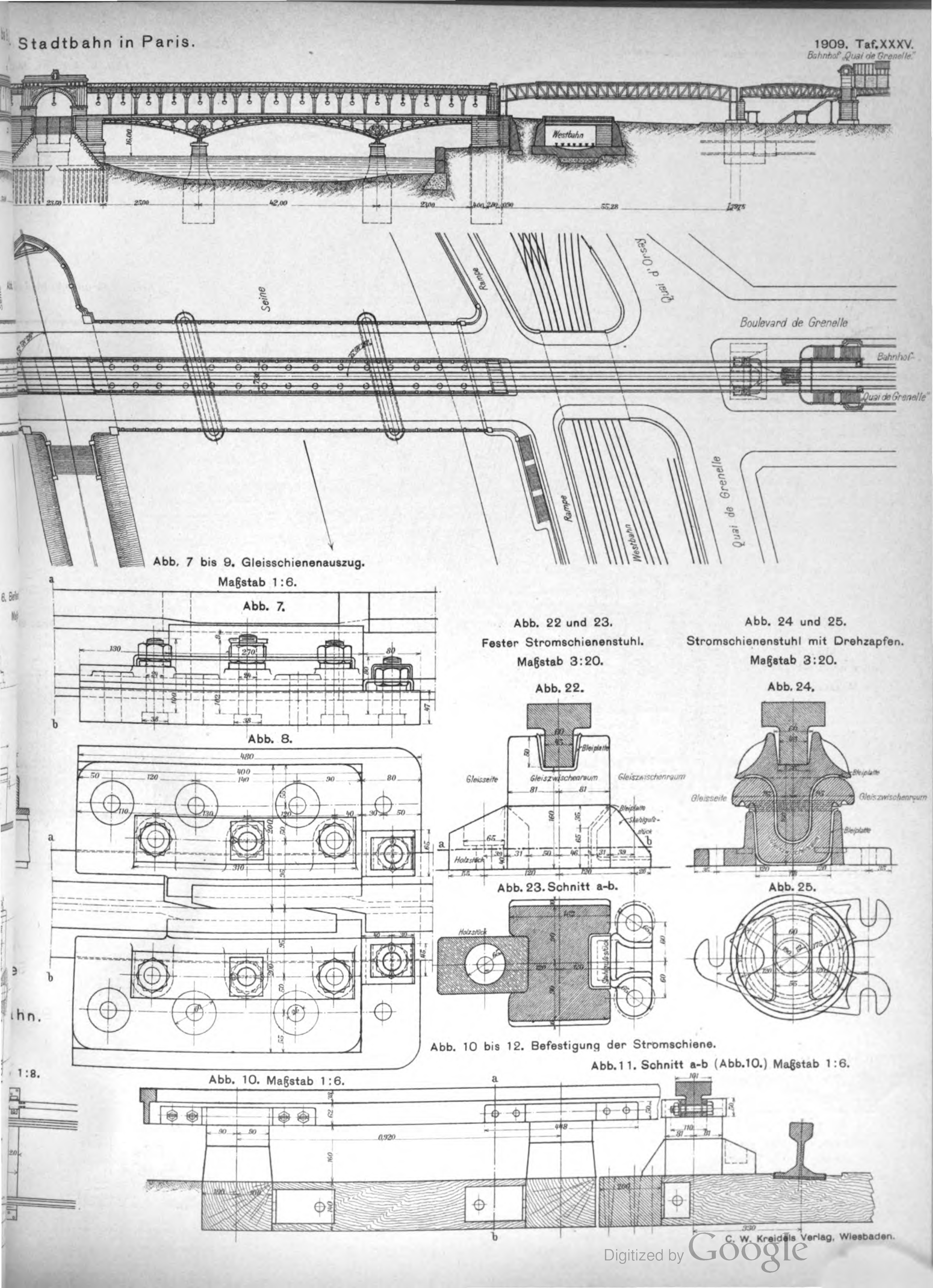
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

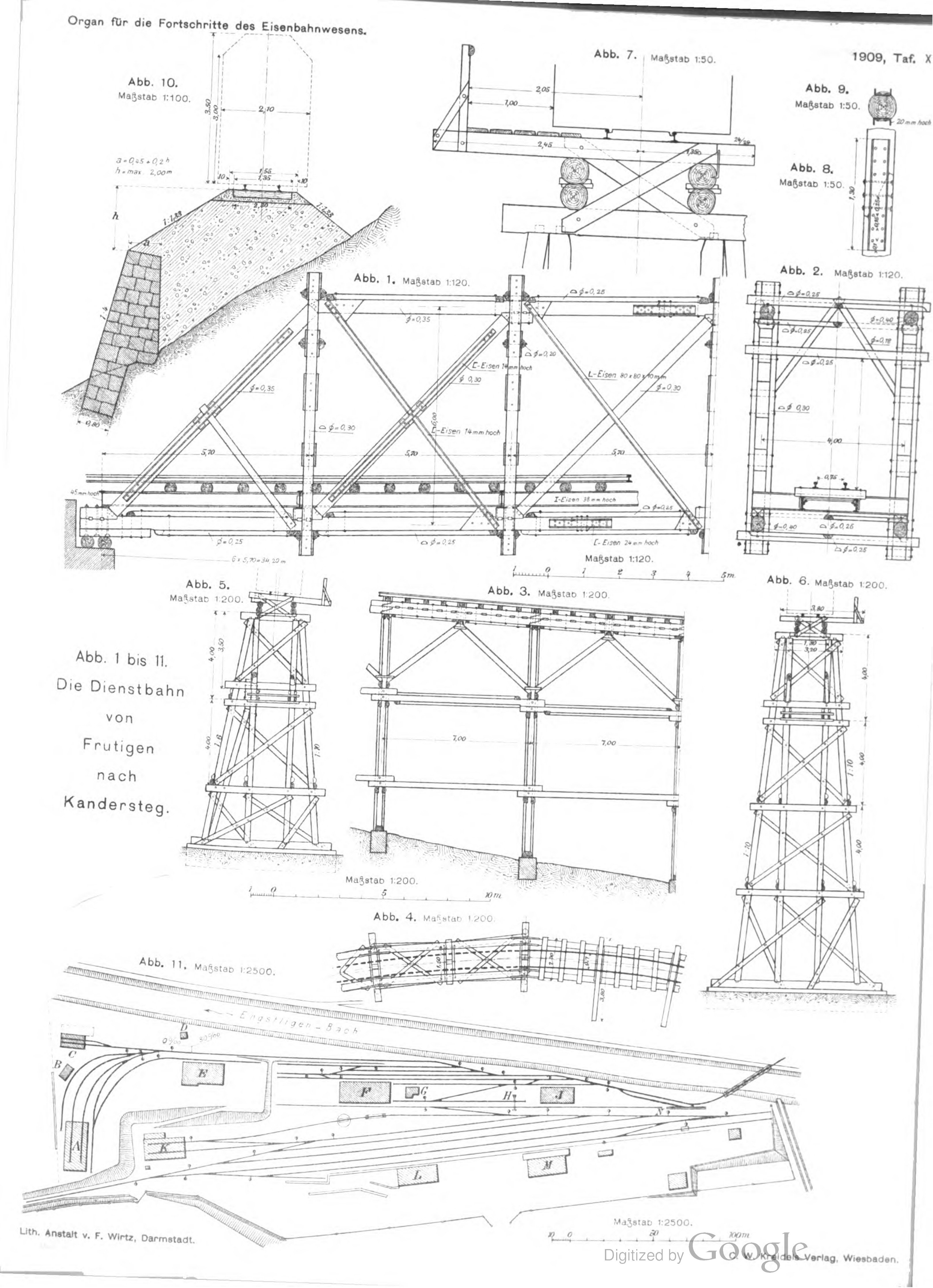
Abb. 1 bis 9. Die Passy-Brü[cke]



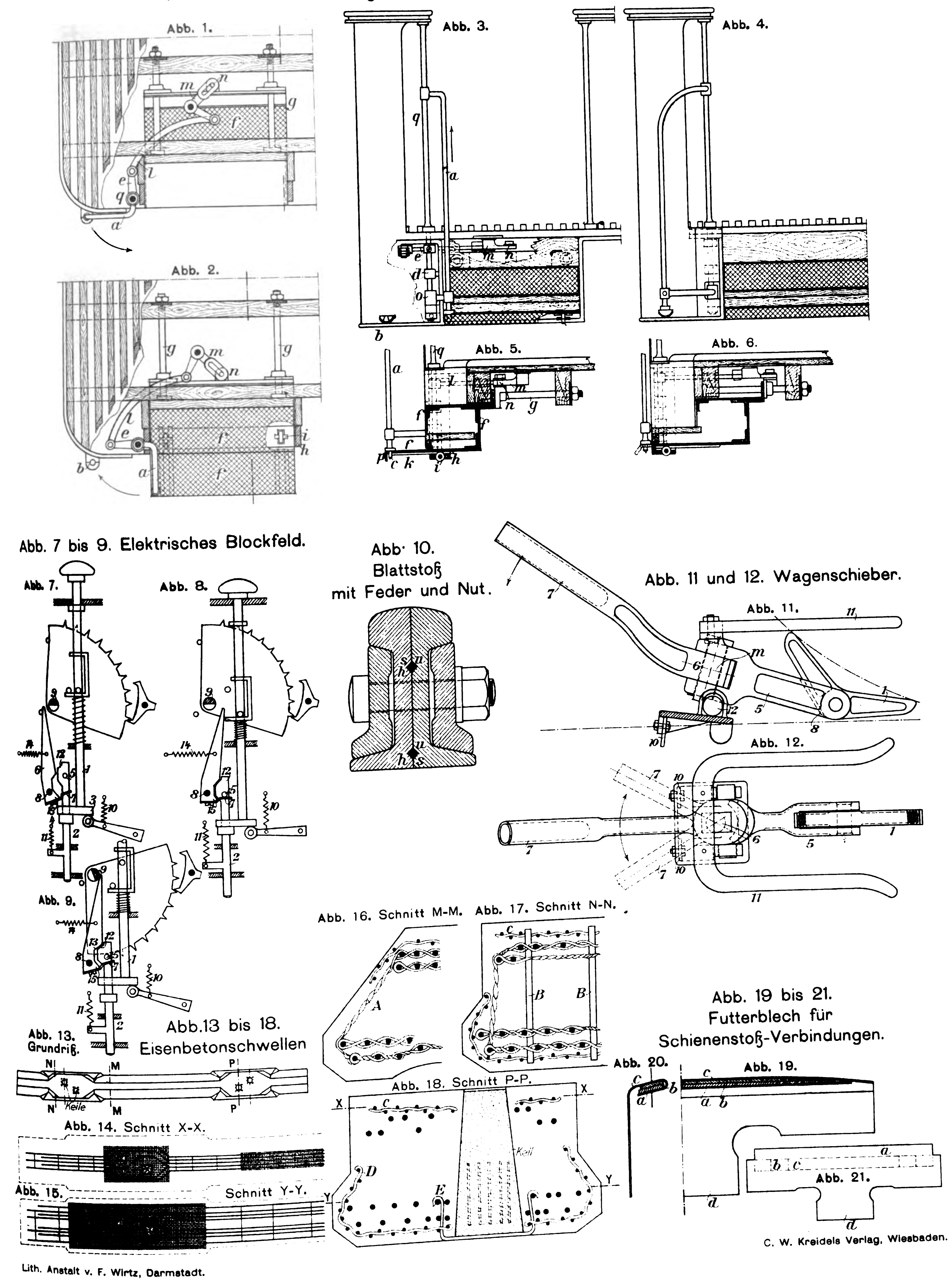
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



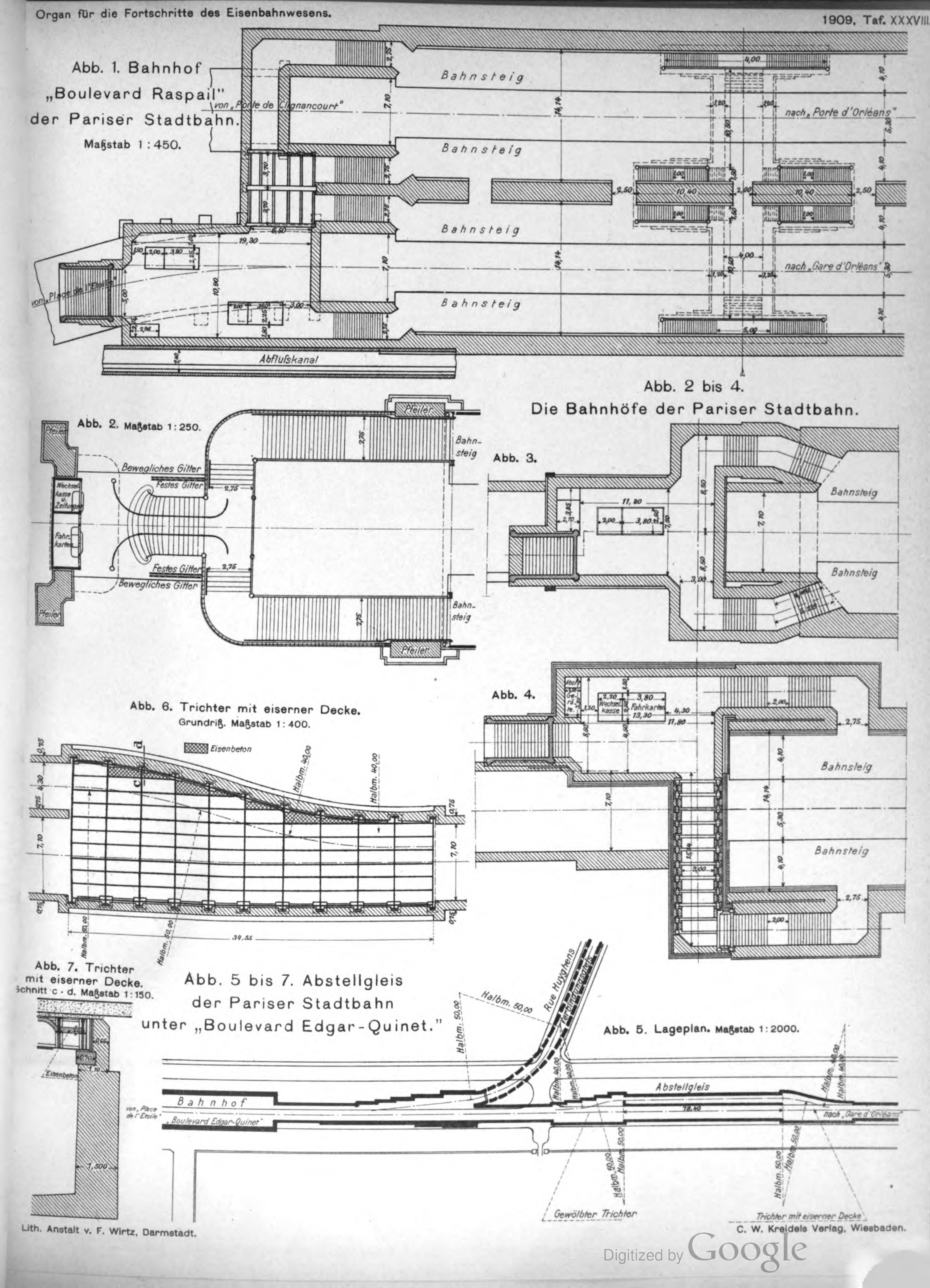
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
1909, Taf. X
Abb. 1 bis 11.
Die Dienstbahn
von
Frutigen
nach
Kandersteg.
Abb. 1. Maßstab 1:120.
Abb. 2. Maßstab 1:120.
Abb. 3. Maßstab 1:200.
Abb. 4. Maßstab 1:200.
Abb. 5. Maßstab 1:200.
Abb. 6. Maßstab 1:200.
Abb. 7. Maßstab 1:50.
Abb. 8. Maßstab 1:50.
Abb. 9. Maßstab 1:50.
Abb. 10. Maßstab 1:100.
Abb. 11. Maßstab 1:2500.
a = 0,45 + 0,2 h
h = max. 2,00 m
L-Eisen 80 x 80 x 10 mm
⊏-Eisen 14 mm hoch
I-Eisen 38 mm hoch
⊏-Eisen 24 mm hoch
45 mm hoch
20 mm hoch
6 x 5,70 = 34,20 m
Maßstab 1:120.
Maßstab 1:200.
Maßstab 1:2500.
Engstligen-Bach
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Federprüfmaschine von 15 t.

Maßstab. 1:20.

Abb. 1.

560 — Austritt d. Preßluft — Eintritt d. Preßluft — C — 860 — L — F — A — 1810 — P — q — Hub: 325 mm — D — S — Q — M — 1:10. — A — 3900 — 2750 — 285 — 890

Abb. 2.

825 — B — L — L — L — A — A — s — S — s — H — R — R — 3200 — 1:8. — 1:8. — 2100

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 und 2. **Speicher-Triebwagen der Preußischen Staatseisenbahnen.**

Abb. 1.

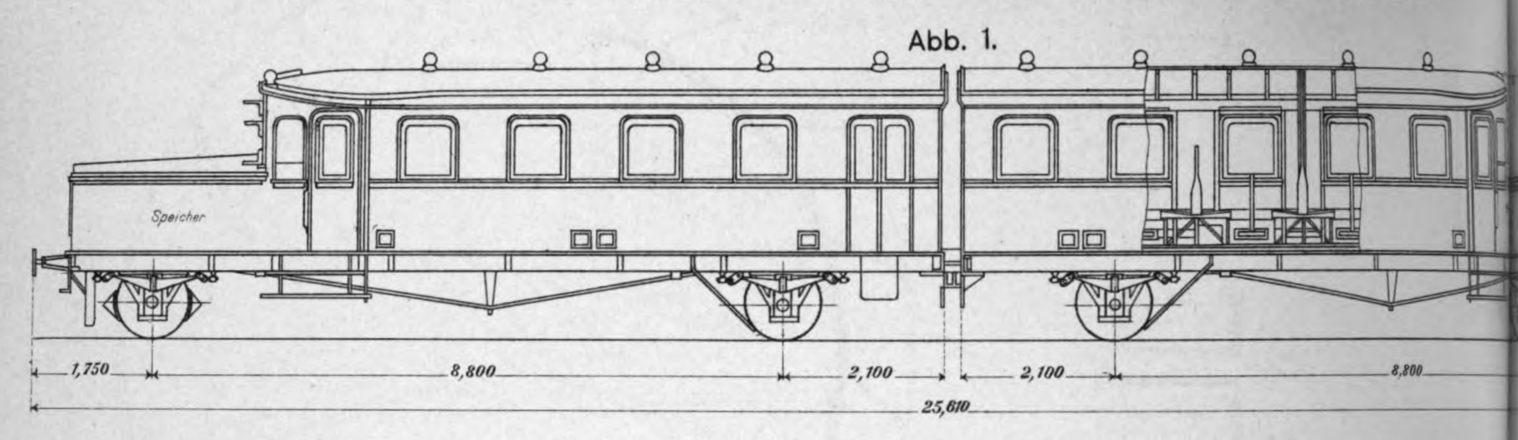


Abb. 2.

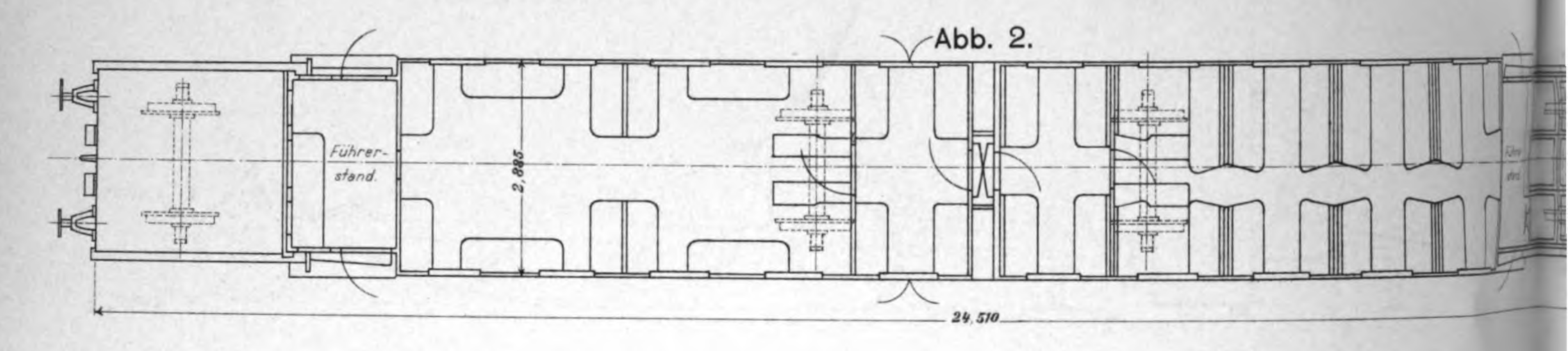


Abb. 5. **Verschiebebahnhof Gardenville der Neuyork-Zentralbahn.**

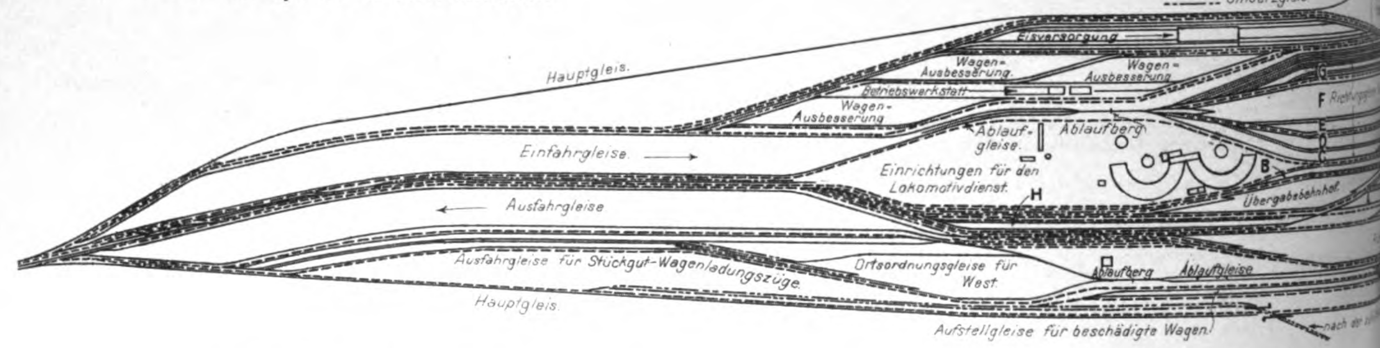
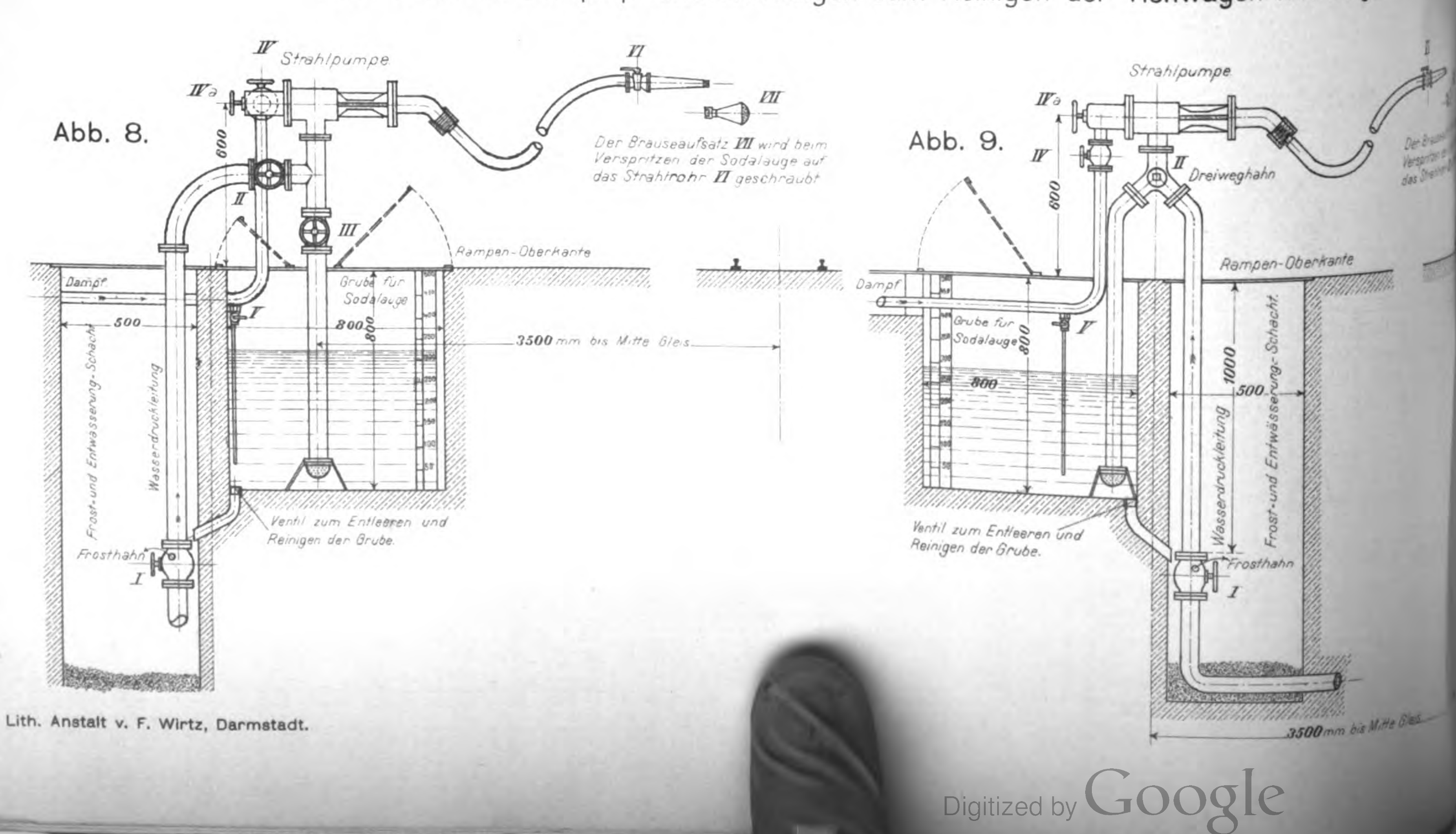
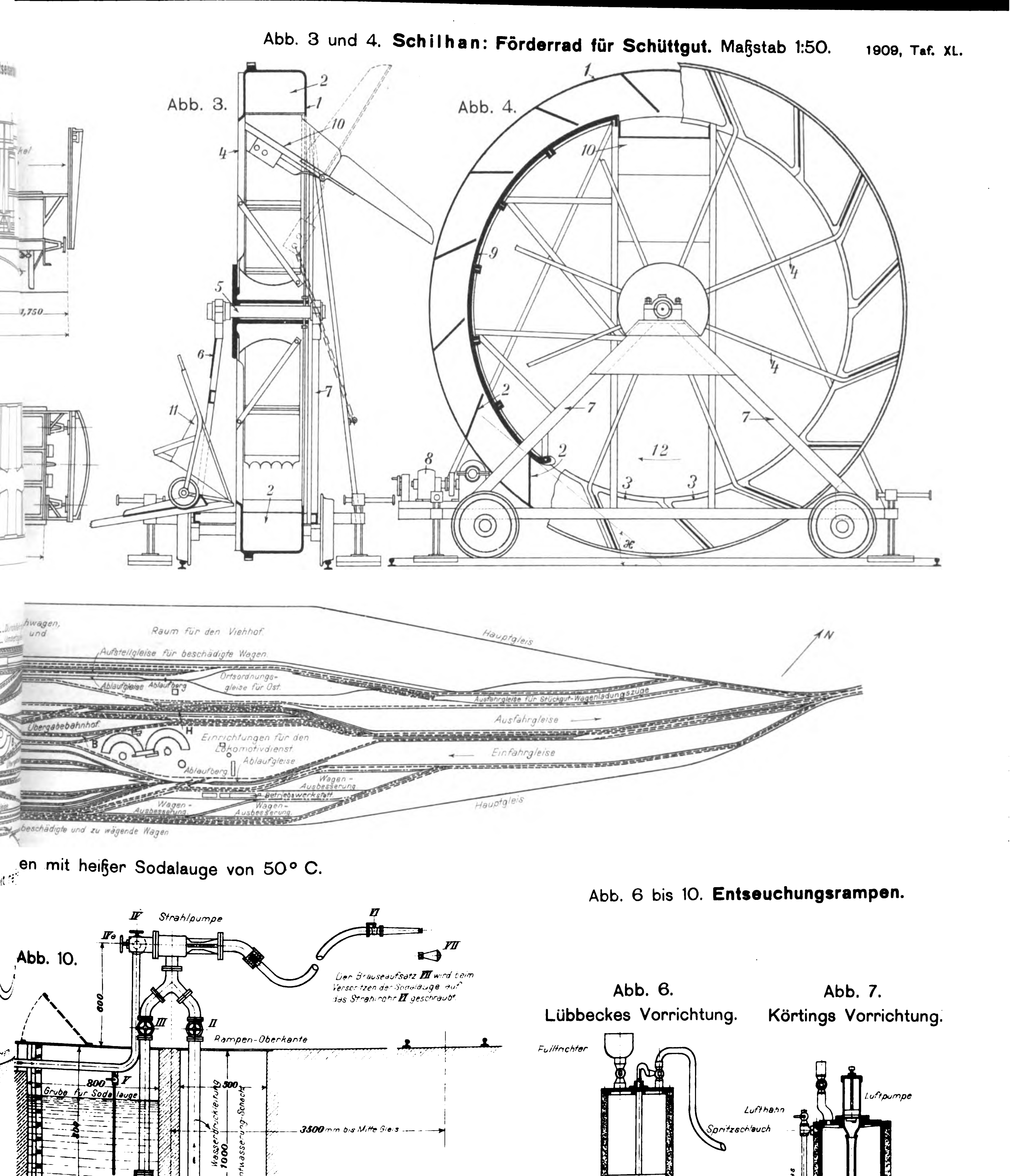


Abb. 8 bis 10. Dampfspritzvorrichtungen zum Reinigen der Viehwagen mit heißem



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 3 und 4. **Schilhan: Förderrad für Schüttgut.** Maßstab 1:50.



...en mit heißer Sodalauge von 50° C.

Abb. 6 bis 10. **Entseuchungsrampen.**

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 5.

Die selbsttätige Güterzug- Sauge -Schnell-Bremse von Hardy.

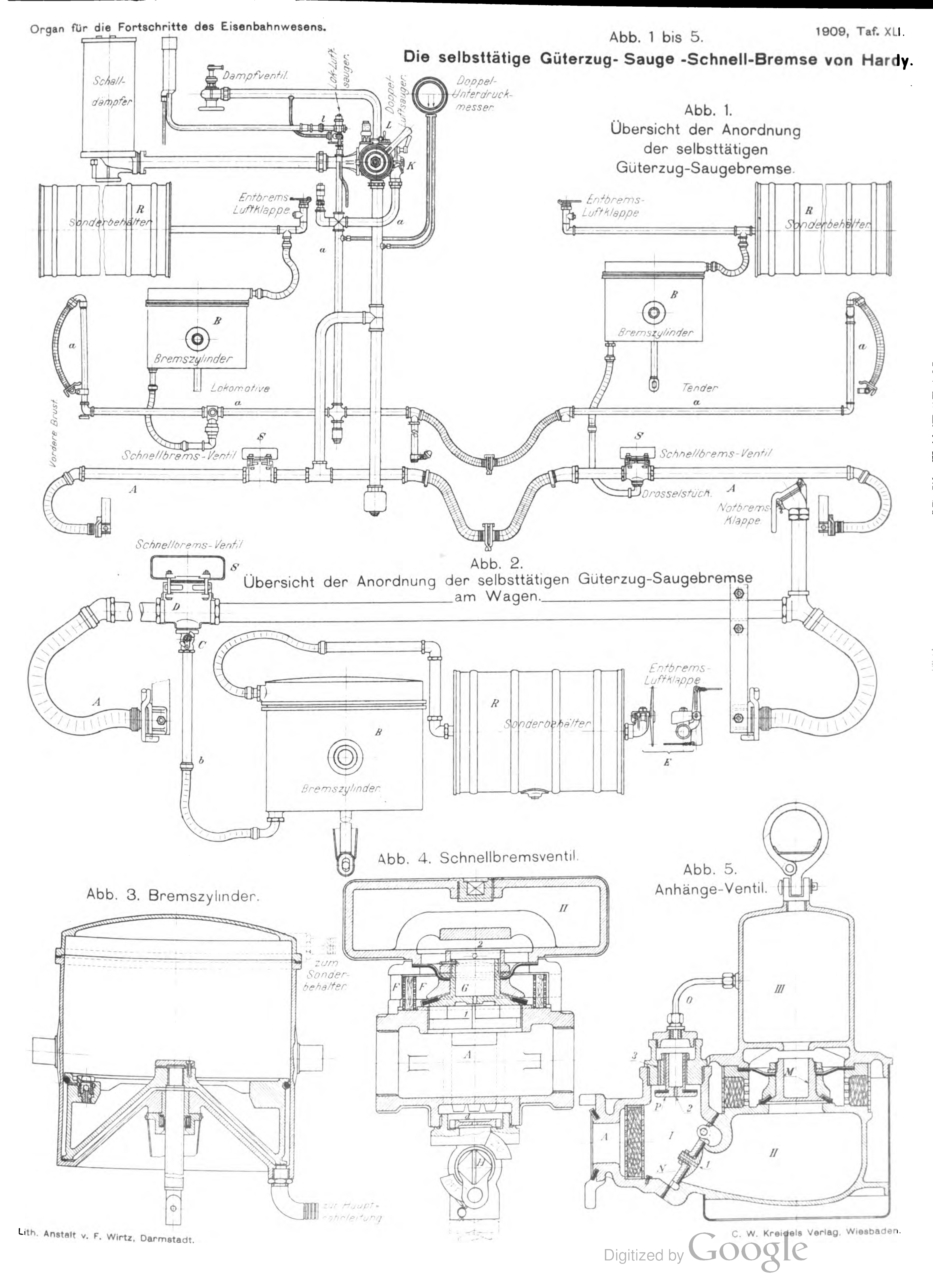


Abb. 1. Übersicht der Anordnung der selbsttätigen Güterzug-Saugebremse.

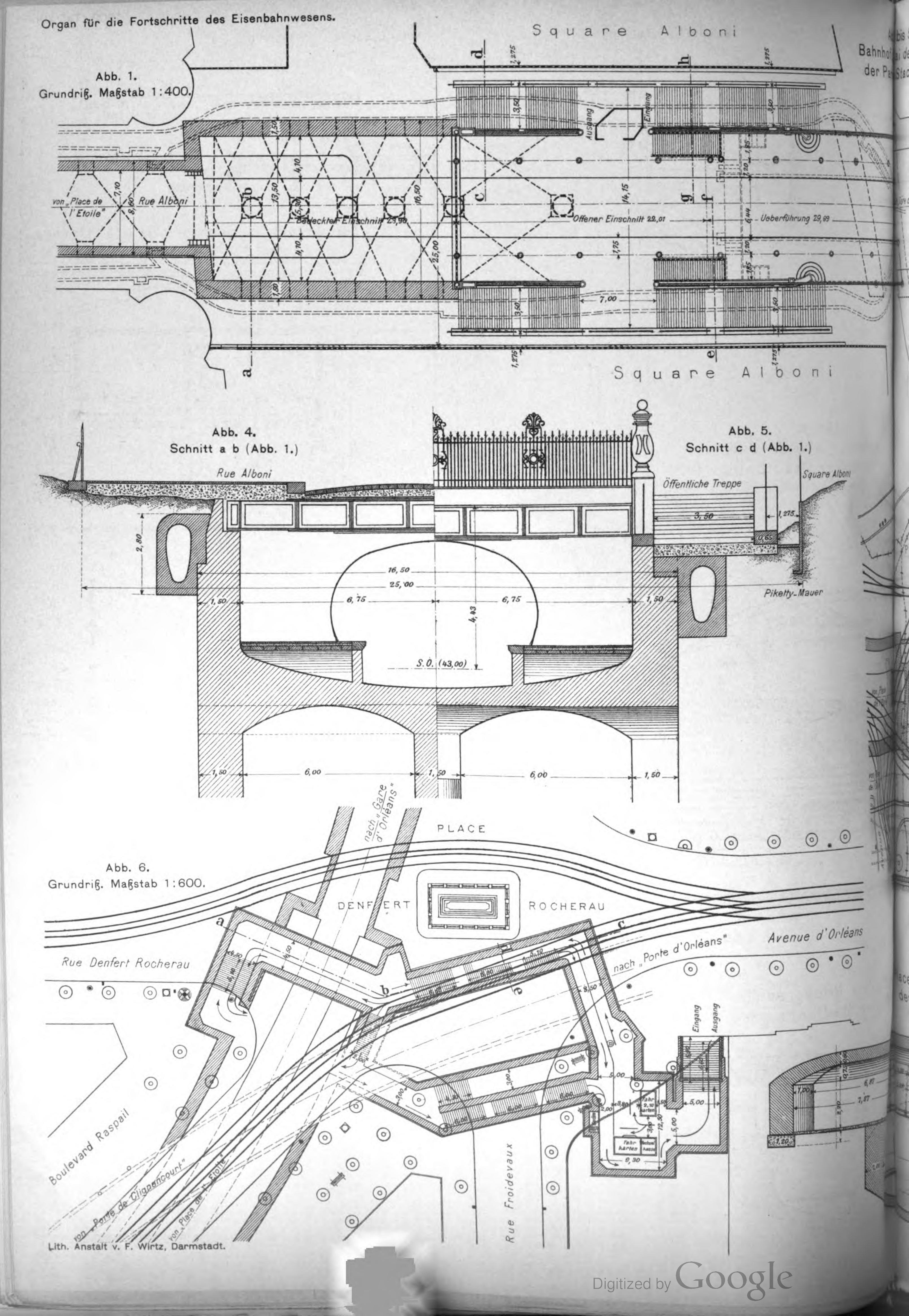
Abb. 2. Übersicht der Anordnung der selbsttätigen Güterzug-Saugebremse am Wagen.

Abb. 3. Bremszylinder.

Abb. 4. Schnellbremsventil.

Abb. 5. Anhänge-Ventil.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt. C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

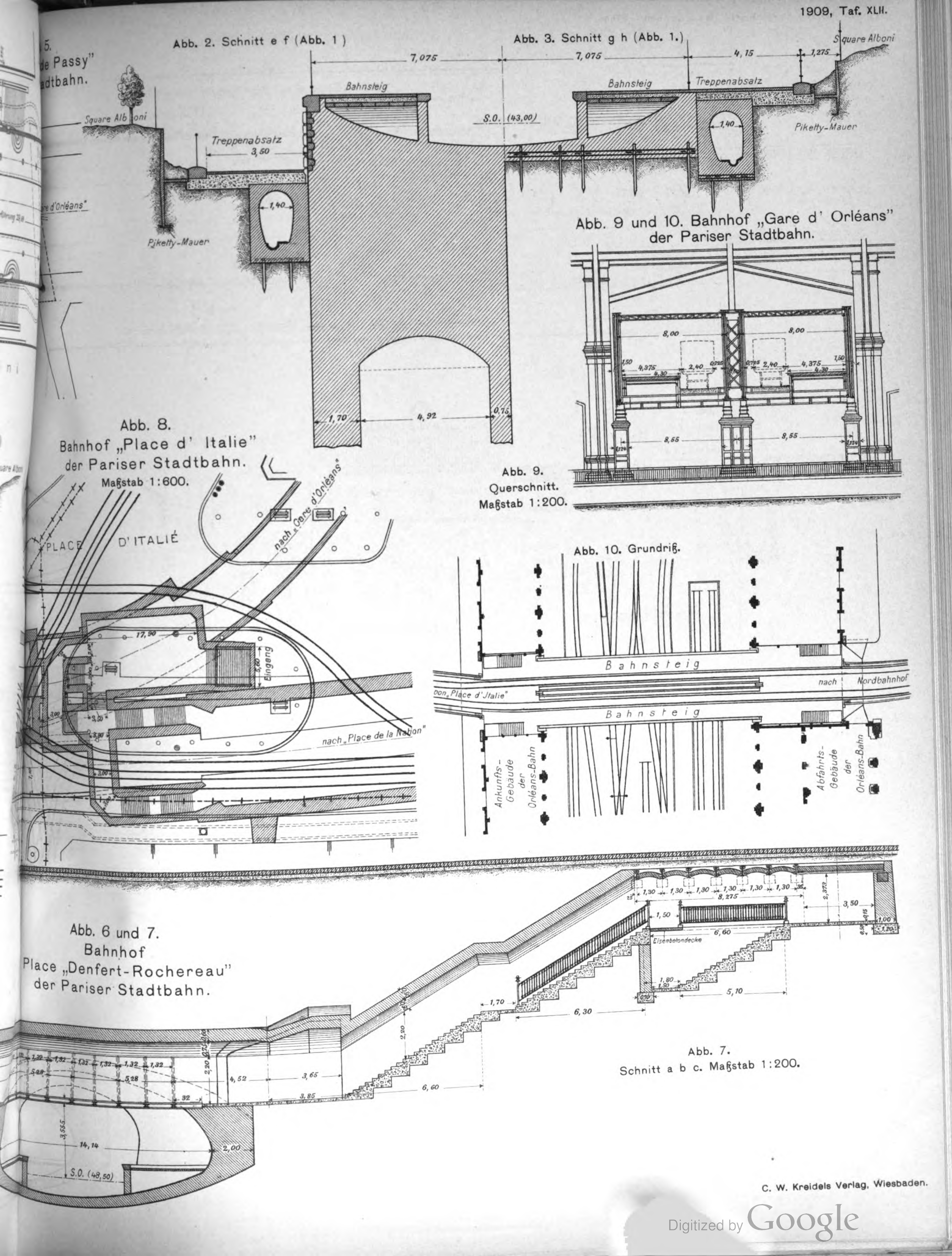


Abb. 2. Schnitt e f (Abb. 1)

Abb. 3. Schnitt g h (Abb. 1.)

Abb. 9 und 10. Bahnhof „Gare d' Orléans" der Pariser Stadtbahn.

Abb. 9. Querschnitt. Maßstab 1:200.

Abb. 10. Grundriß.

Abb. 8. Bahnhof „Place d' Italie" der Pariser Stadtbahn. Maßstab 1:600.

Abb. 6 und 7. Bahnhof Place „Denfert-Rochereau" der Pariser Stadtbahn.

Abb. 7. Schnitt a b c. Maßstab 1:200.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

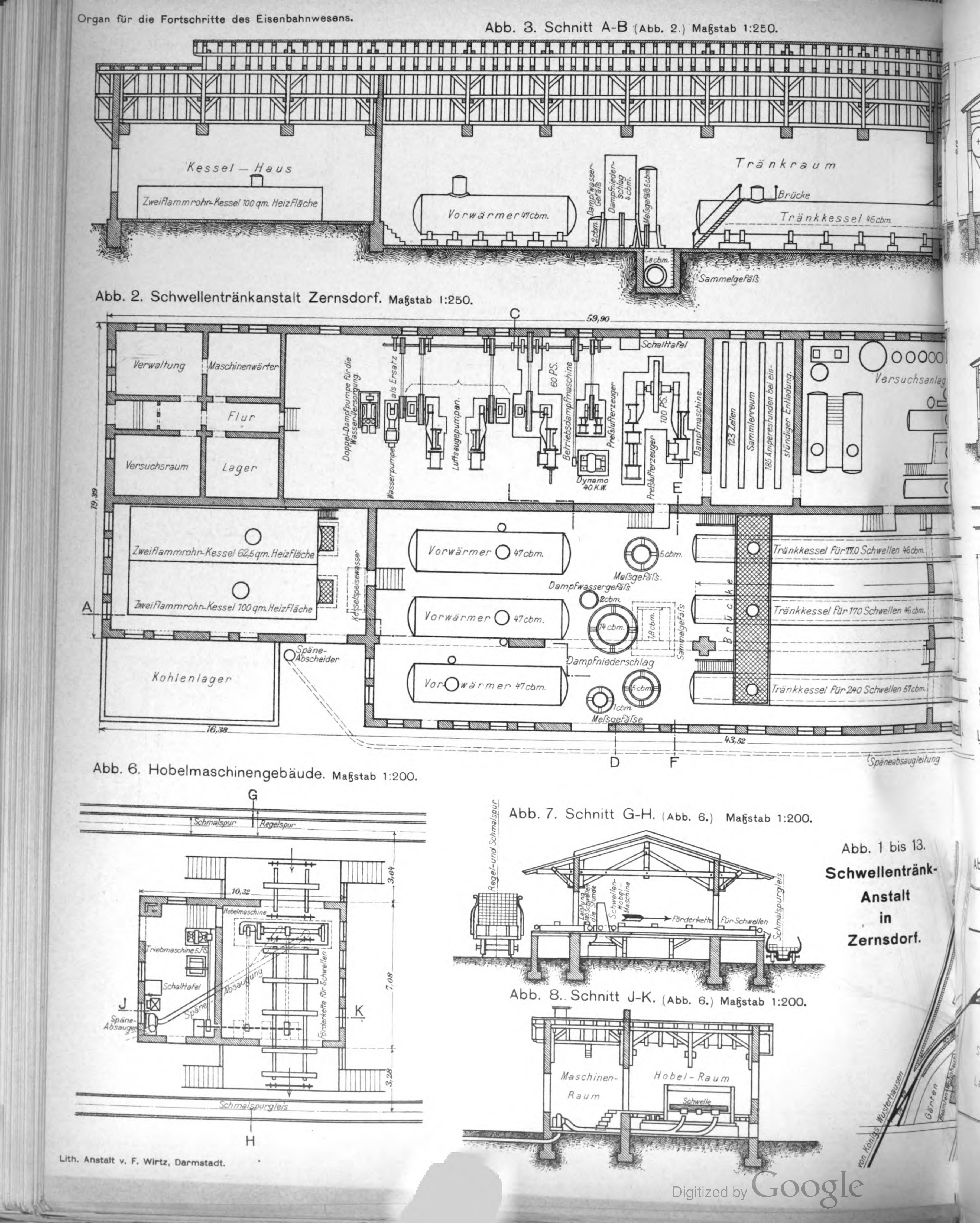
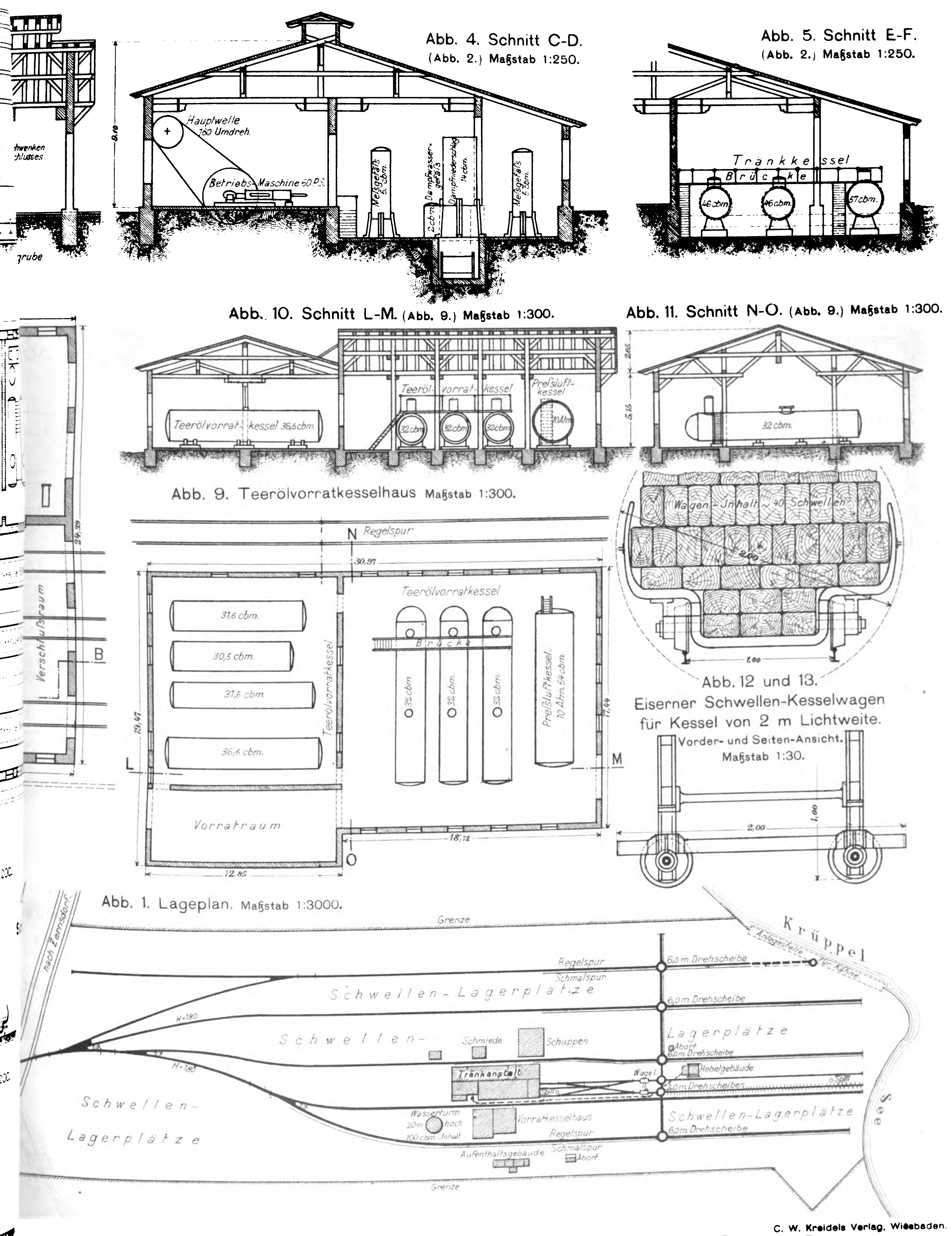


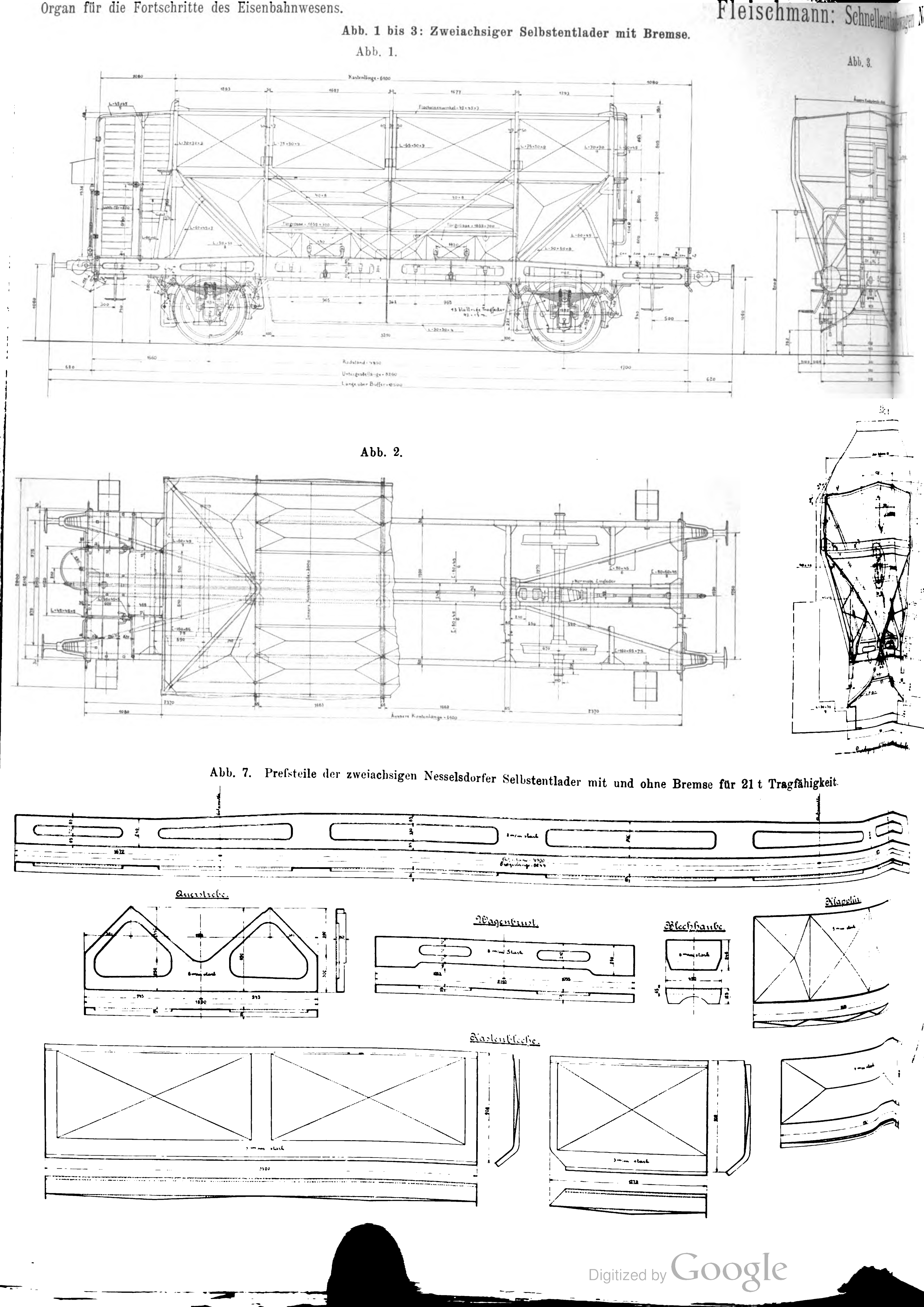
Abb. 1 bis 13. **Schwellentränk-Anstalt in Zernsdorf.**

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1 bis 3: Zweiachsiger Selbstentlader mit Bremse.



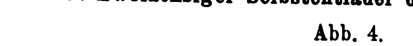


Abb. 4 bis 6: Zweiachsiger Selbstentlader ohne Bremse.

Abb. 4.

Abb. 5.

Abb. 9.

Abb. 10.

Abb. 8.

Abb. 11.

Abb. 1

Abb. 2.

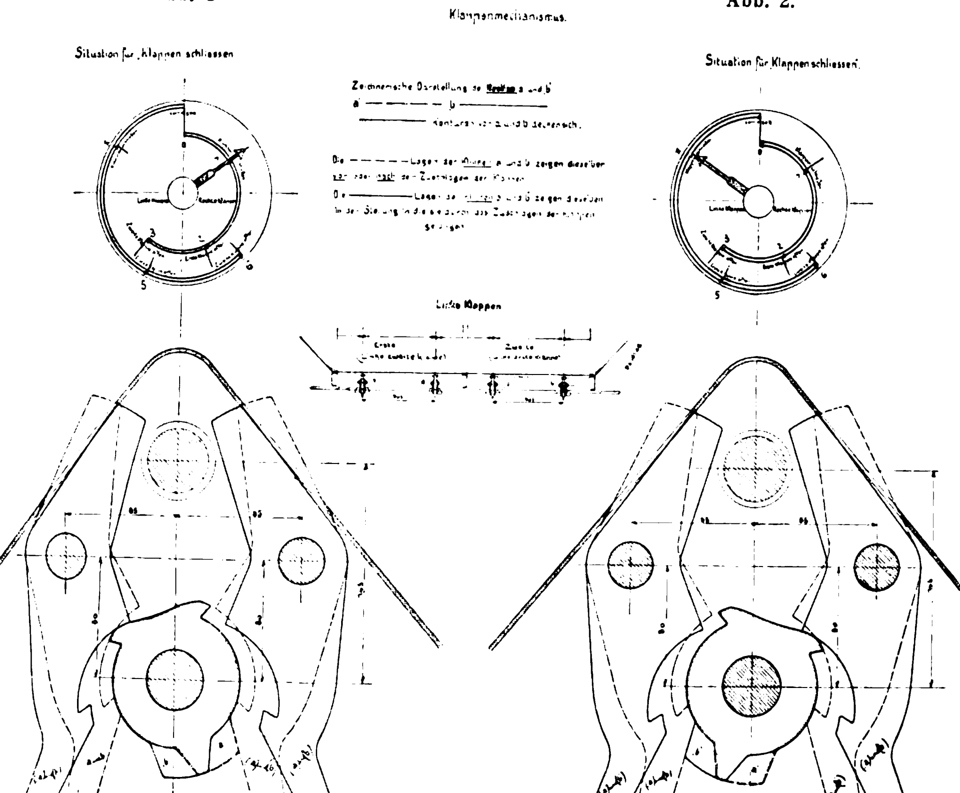


Abb 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



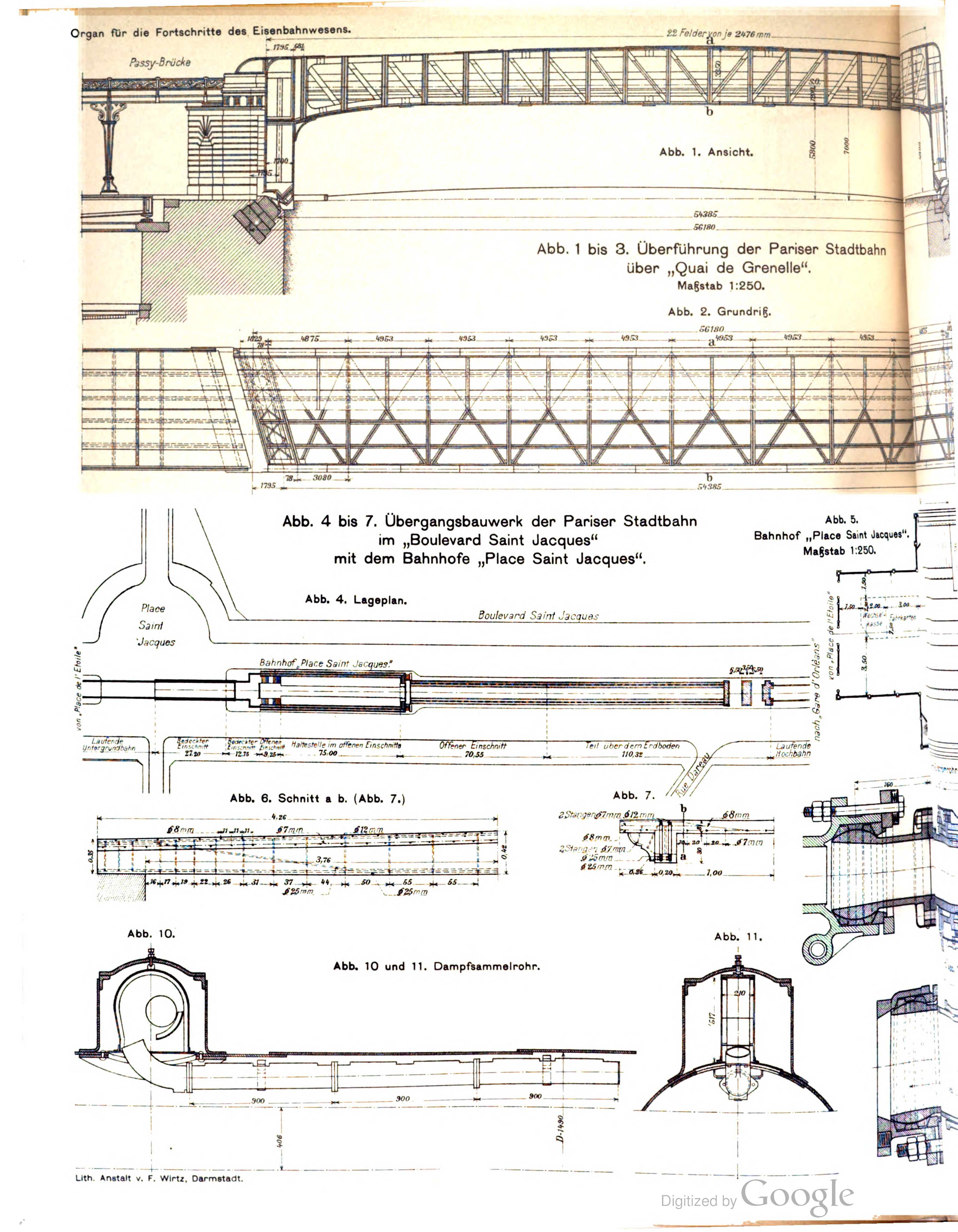


Abb. 1. Ansicht.

Abb. 1 bis 3. Überführung der Pariser Stadtbahn über „Quai de Grenelle".
Maßstab 1:250.

Abb. 2. Grundriß.

Abb. 4 bis 7. Übergangsbauwerk der Pariser Stadtbahn im „Boulevard Saint Jacques" mit dem Bahnhofe „Place Saint Jacques".

Abb. 4. Lageplan.

Abb. 5. Bahnhof „Place Saint Jacques". Maßstab 1:250.

Abb. 6. Schnitt a b. (Abb. 7.)

Abb. 7.

Abb. 10.

Abb. 10 und 11. Dampfsammelrohr.

Abb. 11.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

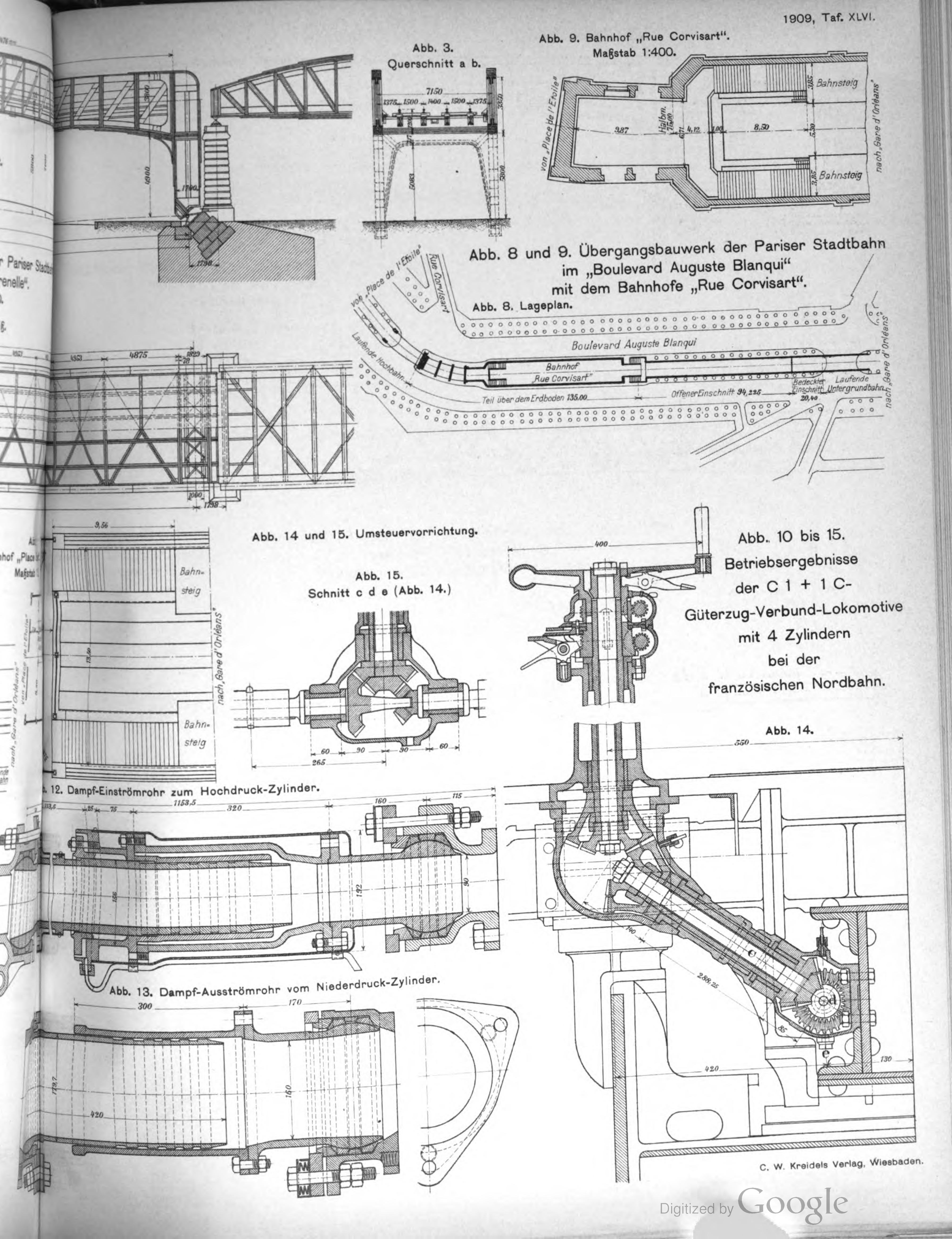


Abb. 8 und 9. Übergangsbauwerk der Pariser Stadtbahn im „Boulevard Auguste Blanqui" mit dem Bahnhofe „Rue Corvisart".

Abb. 10 bis 15. Betriebsergebnisse der C 1 + 1 C-Güterzug-Verbund-Lokomotive mit 4 Zylindern bei der französischen Nordbahn.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Abb. 1. Entwürfe für elektrische Triebwagen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der berliner Stadt- und Ringbahn.

Schaltungsübersicht.

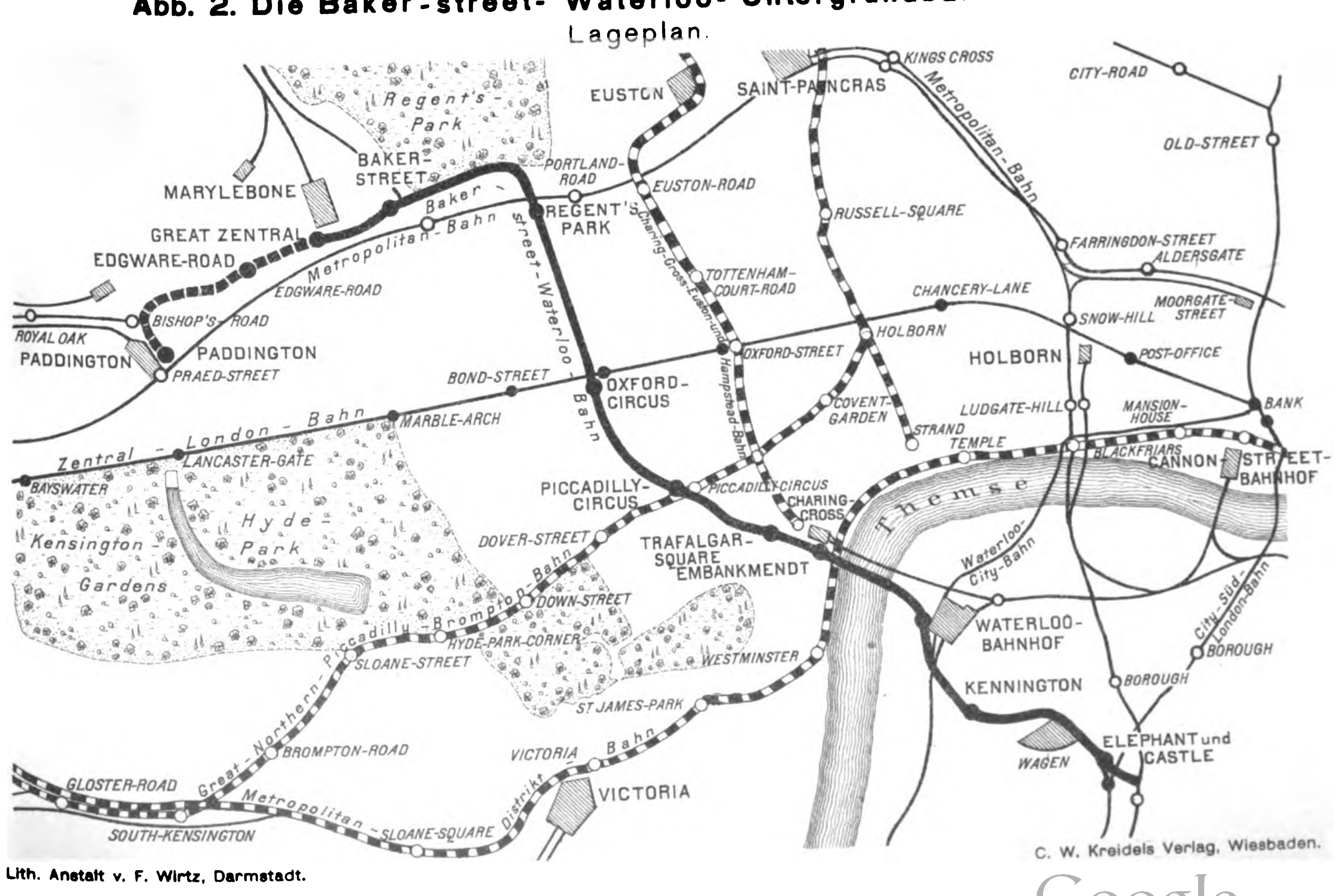
Türsicherungs-Leitung
Bügel-Luft- „
Haupt- „
Brems- „

A - Hochspannungsdraht
B - Stromabnehmer
C - Blitzableiter
D - Drosselspule
E - Erde
F - Erdungsschalter
G - Magnet
H - Hochspannungsschalter
J - Starkstrom-Schaltmagnet
K - Hochspannungswickelung des Abspanners
L - Niederspannungswickelung des Abspanners
M - Triebmaschinen
N - Schützen
O - Stromabspanner
P - Niederspannungsstromabnehmer
Q - Niederspannungsumschalter
R - Fahrschalter
S - Sicherung
T - Fahrtwender
U - Ausschalter
V - Kupplungsdose
W - Widerstand
X - Drosselspule
Y - Spannungssicherung
a - Stromzeiger
b - Notausschalter
c - Luftpumpenschalter
d - Lüfterschalter
e - Heizkörper
f - Signallampen
g - Wagenlampen
h - Lüfter
i - Hauptluftbehälter
k - Luftpumpe
l - Bügelluftleitung
m - Hauptluftleitung
n - Bremsluftleitung
o - Bügelhahn
p - Bremshahn
q - Bremszylinder
r - Bügelzylinder
s - Bügelantrieb
t - Luftzylinder
u - Druckknopf

l', m' und *n'* sind die zu *l, m* und *n* gehörigen Kupplungen.

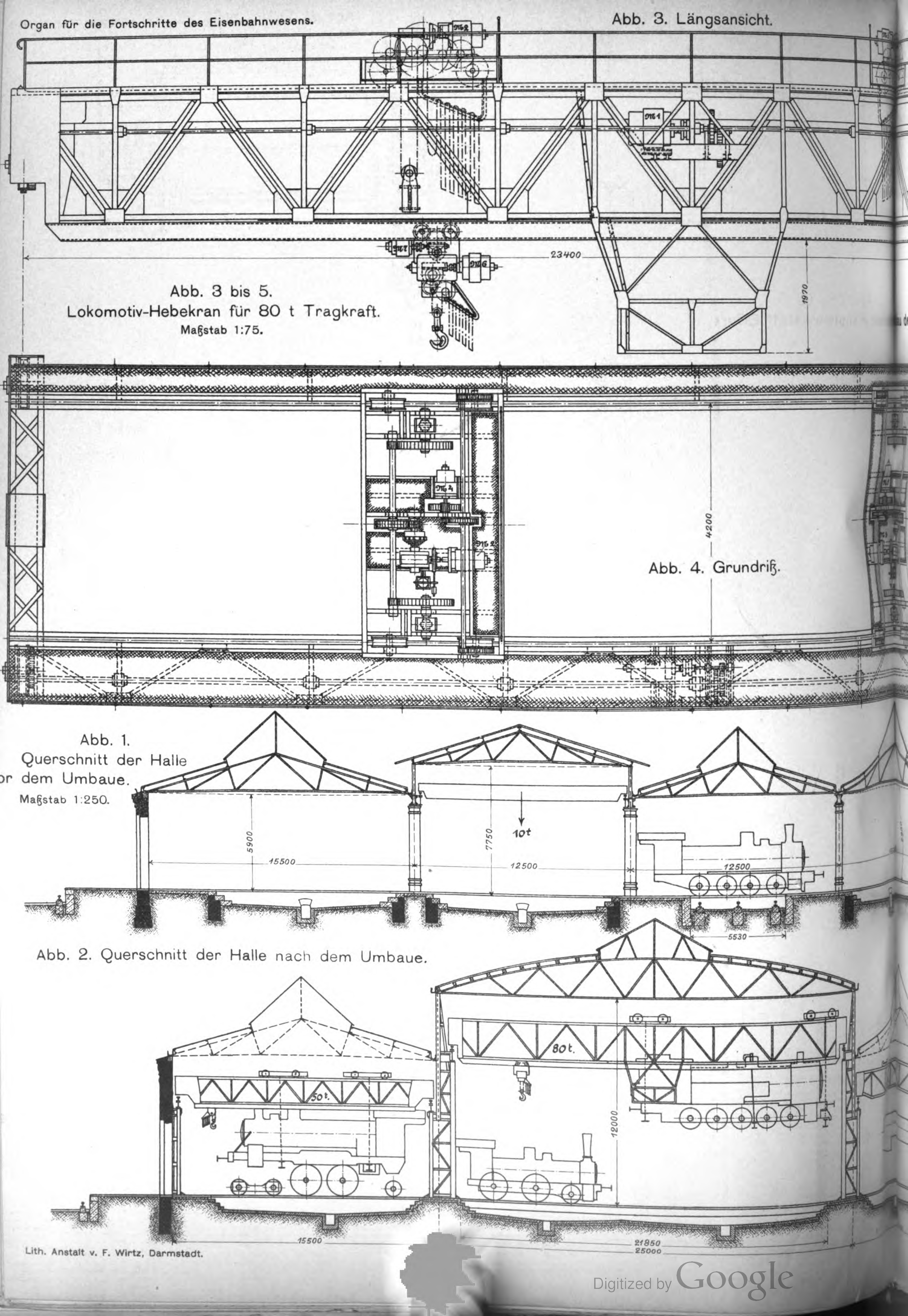
Abb. 2. Die Baker-street- Waterloo- Untergrundbahn in London.

Lageplan.

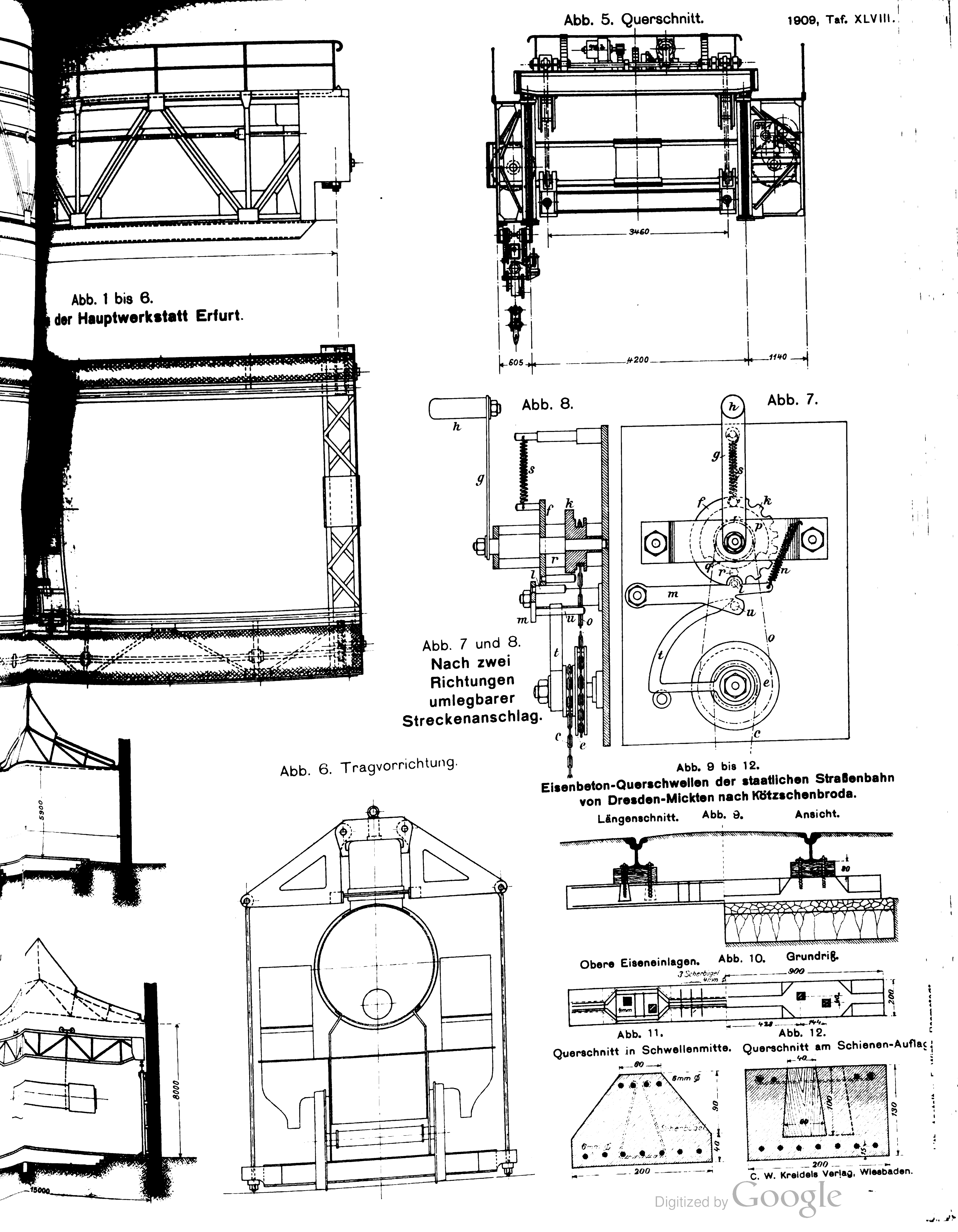


C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

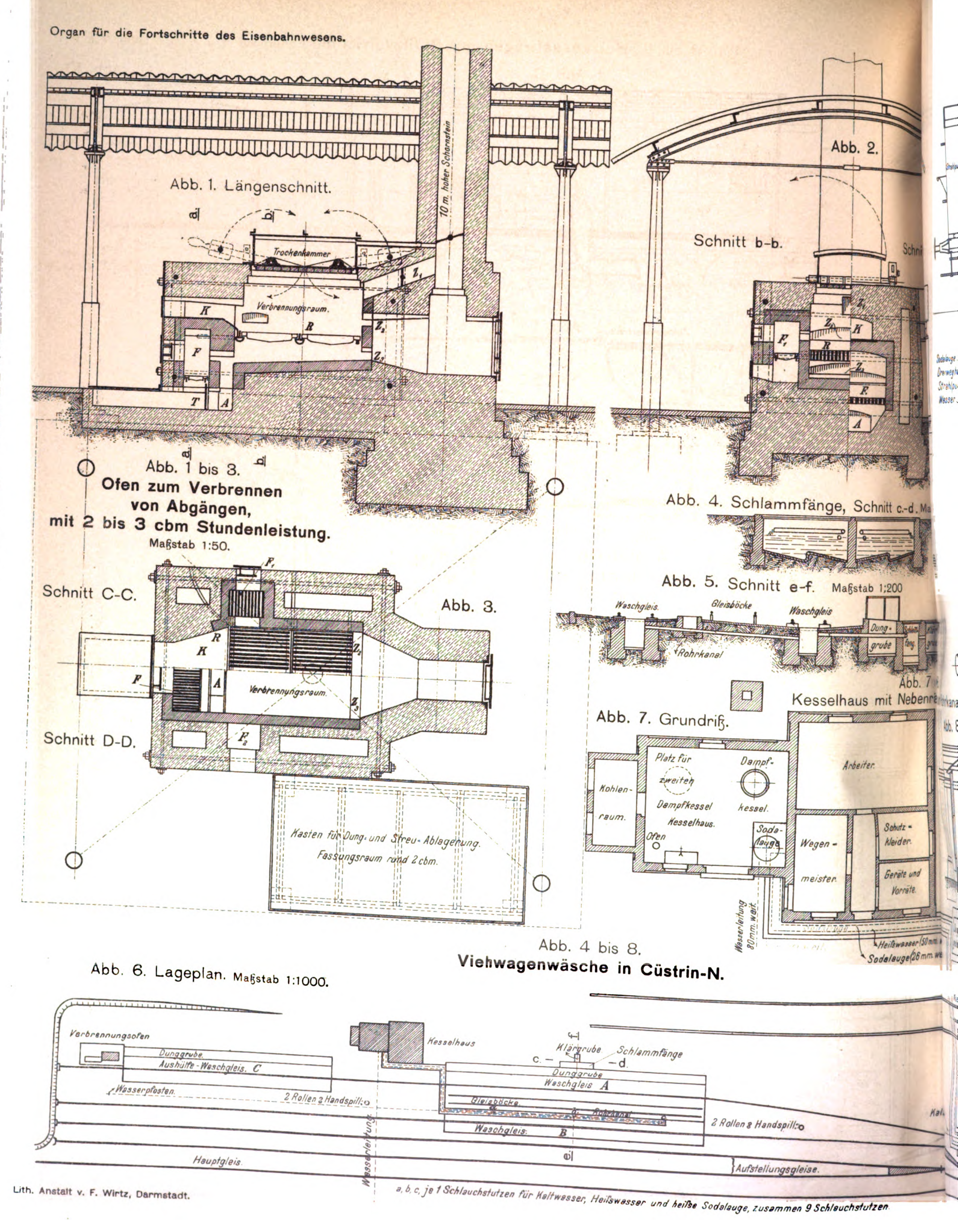
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

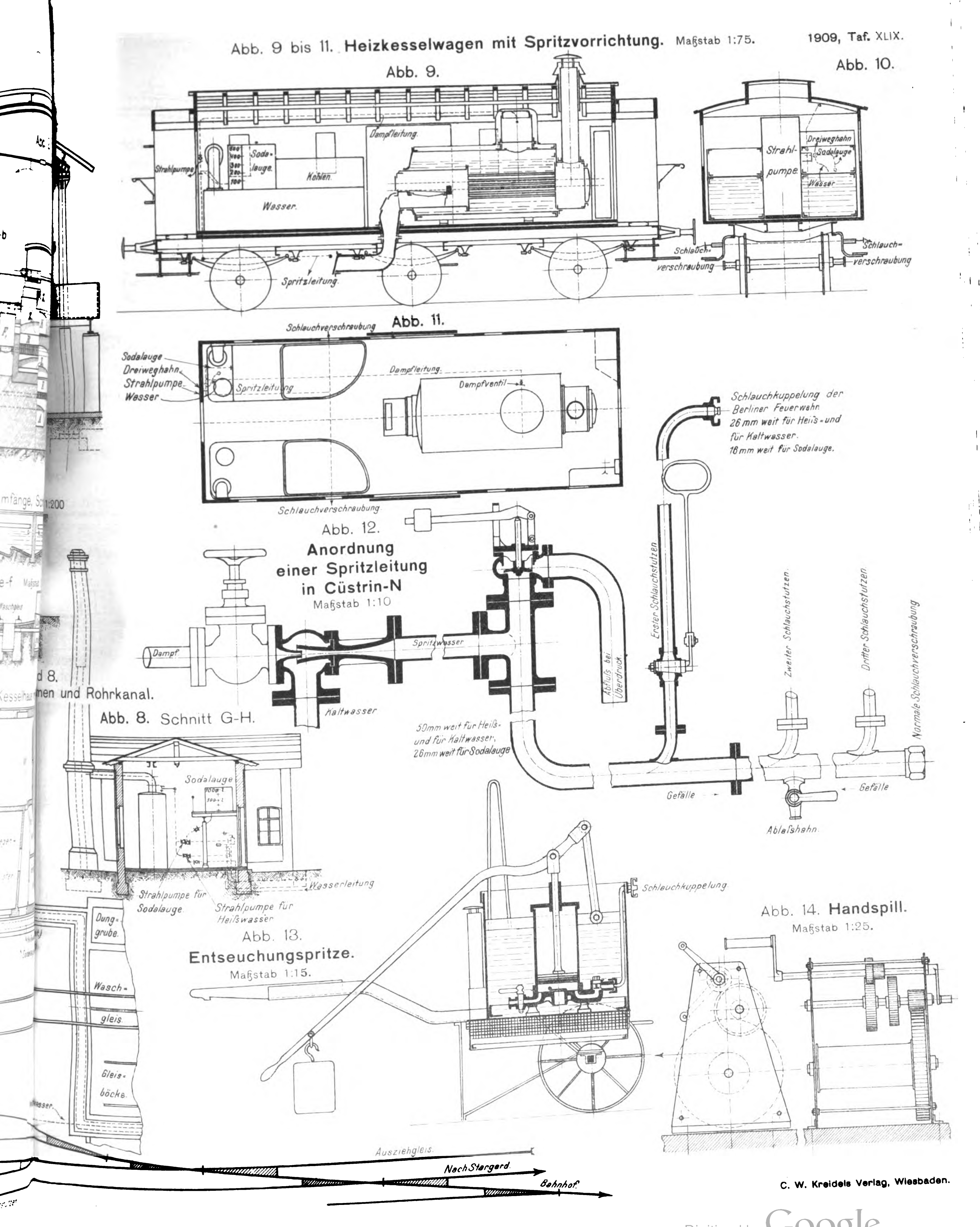


C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 9 bis 11. **Heizkesselwagen mit Spritzvorrichtung.** Maßstab 1:75.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



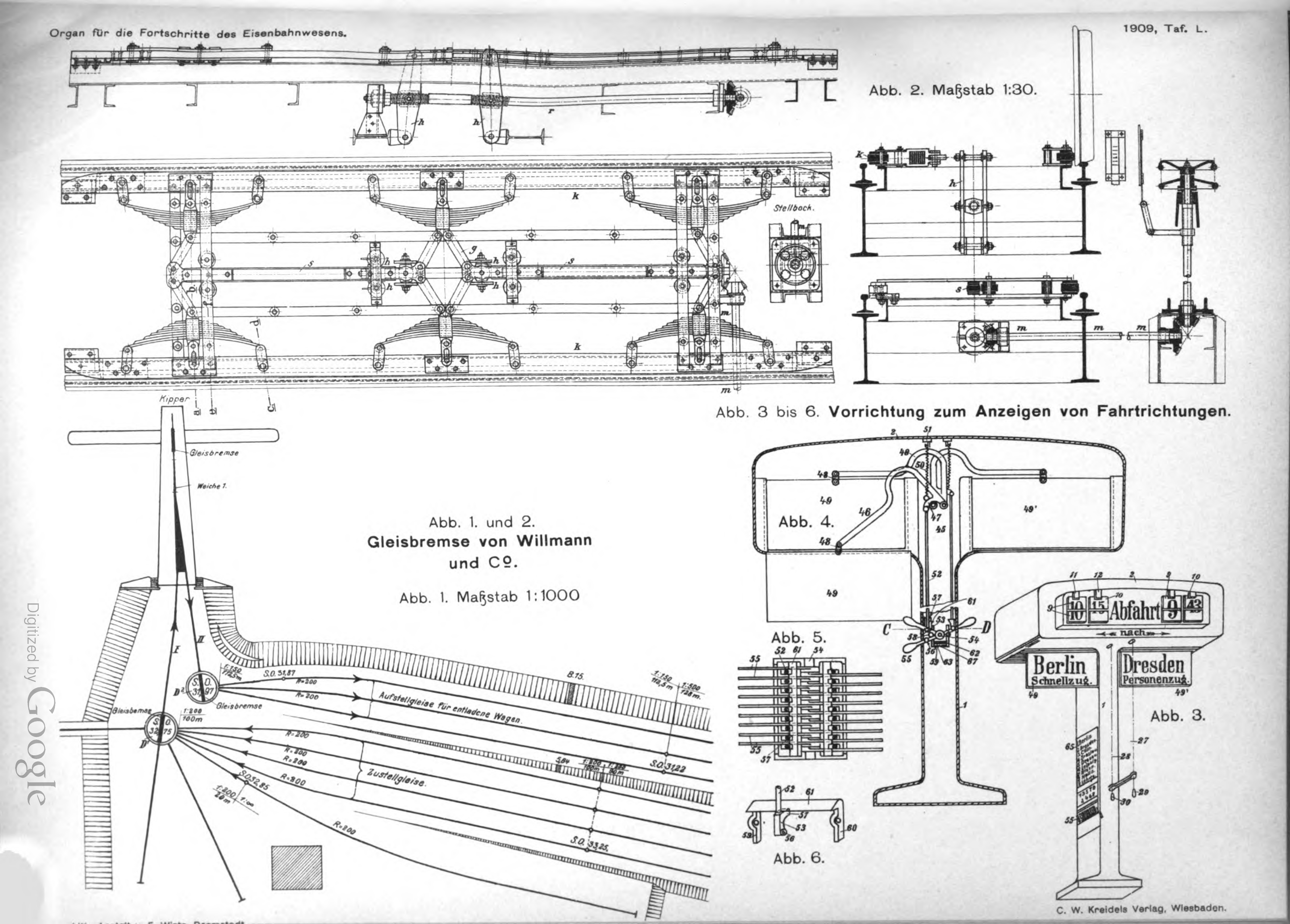


Abb. 1. und 2.
Gleisbremse von Willmann und Co.

Abb. 1. Maßstab 1:1000

Abb. 3 bis 6. **Vorrichtung zum Anzeigen von Fahrtrichtungen.**

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

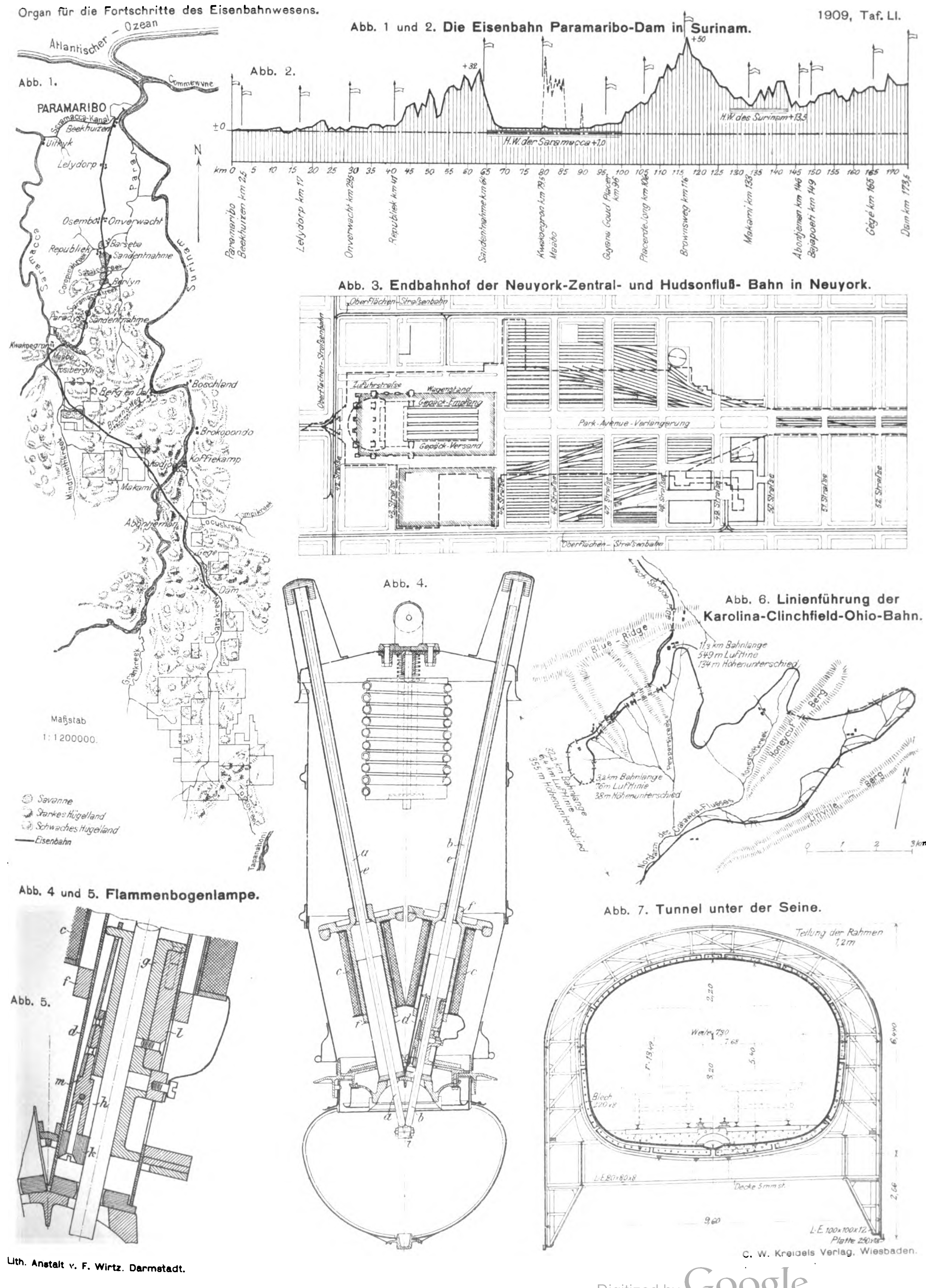


Abb. 1 und 2. Die Eisenbahn Paramaribo-Dam in Surinam.

Abb. 3. Endbahnhof der Neuyork-Zentral- und Hudsonfluß-Bahn in Neuyork.

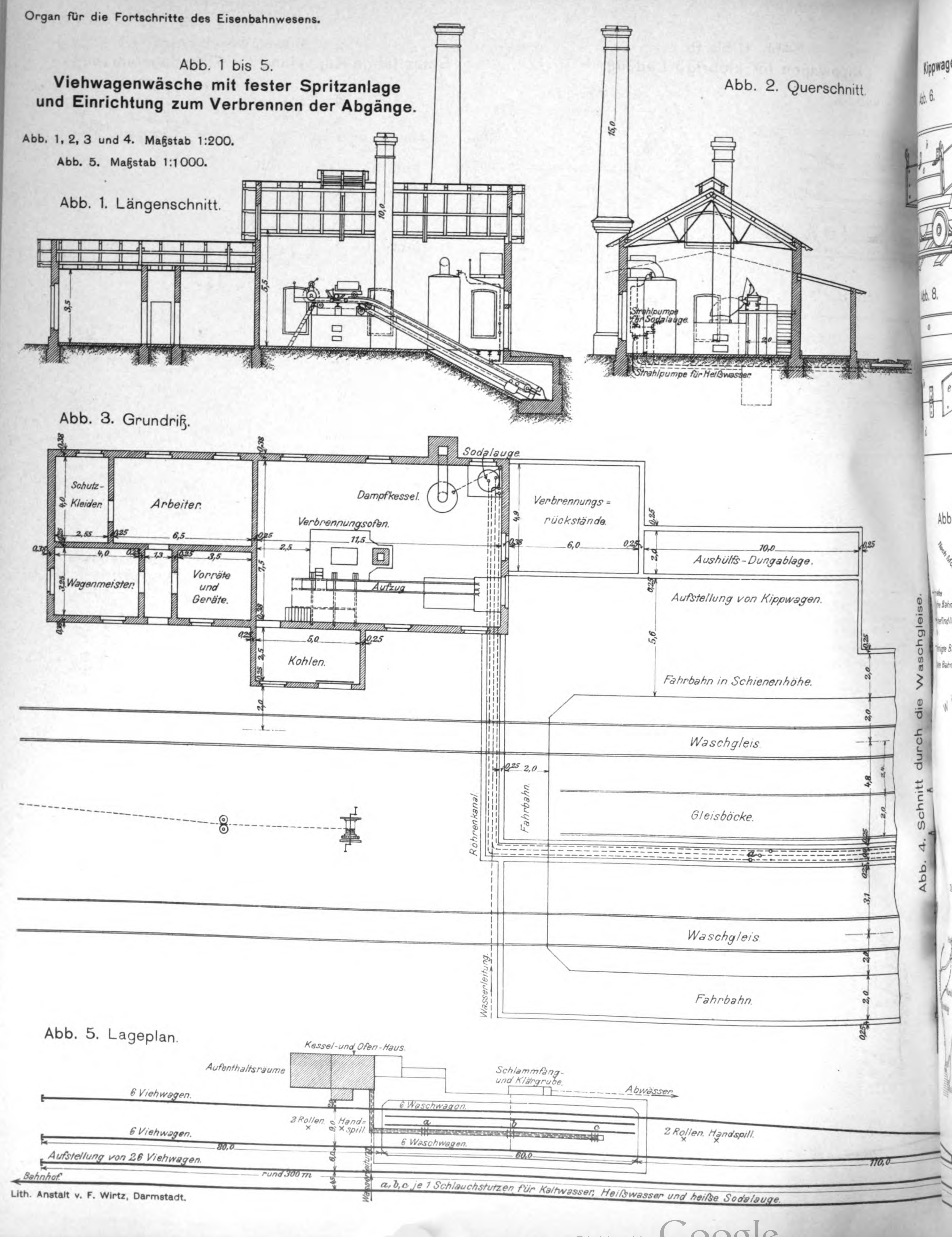
Abb. 4 und 5. Flammenbogenlampe.

Abb. 6. Linienführung der Karolina-Clinchfield-Ohio-Bahn.

Abb. 7. Tunnel unter der Seine.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz. Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 6 bis 9.
Kippwagen für klebrige Ladung.

Abb. 6. Abb. 7. Abb. 8. Abb. 9.

Abb. 10 bis 12.
Selbsttätige Kuppelung für Eisenbahnfahrzeuge.

Abb. 10. Abb. 11. Abb. 12.

Abb. 13. **Die Eisenbahnen Chinas.**

Abb. 14 bis 16.
Drehbolzenlager, insbesondere für Eisenbahnwagen.

Abb. 14. Abb. 15. Abb. 16.

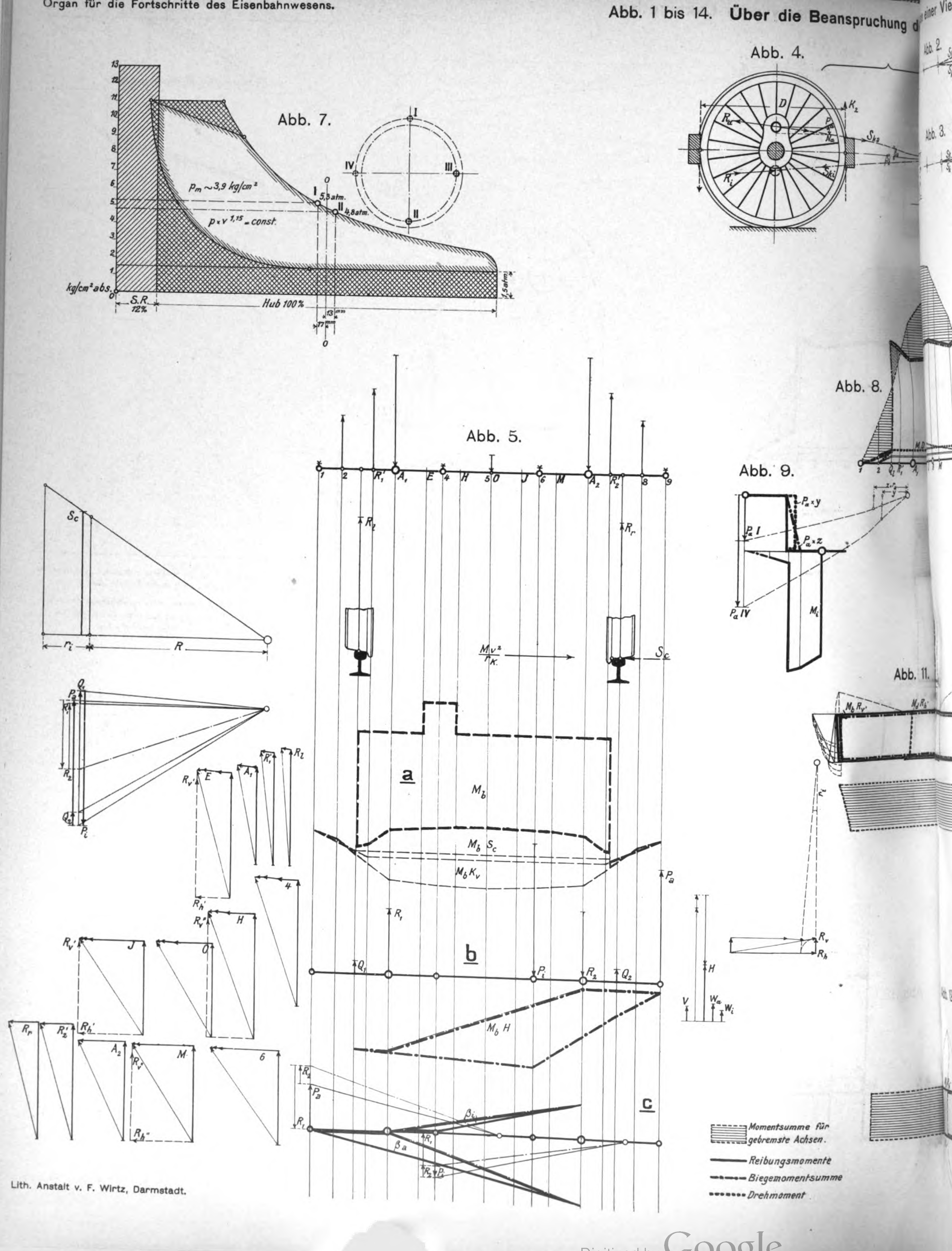
Abb. 17 bis 20.
Mitnehmer für Förderwagen bei Kettenbetrieb.

Abb. 17. Abb. 18. Abb. 19. Abb. 20.

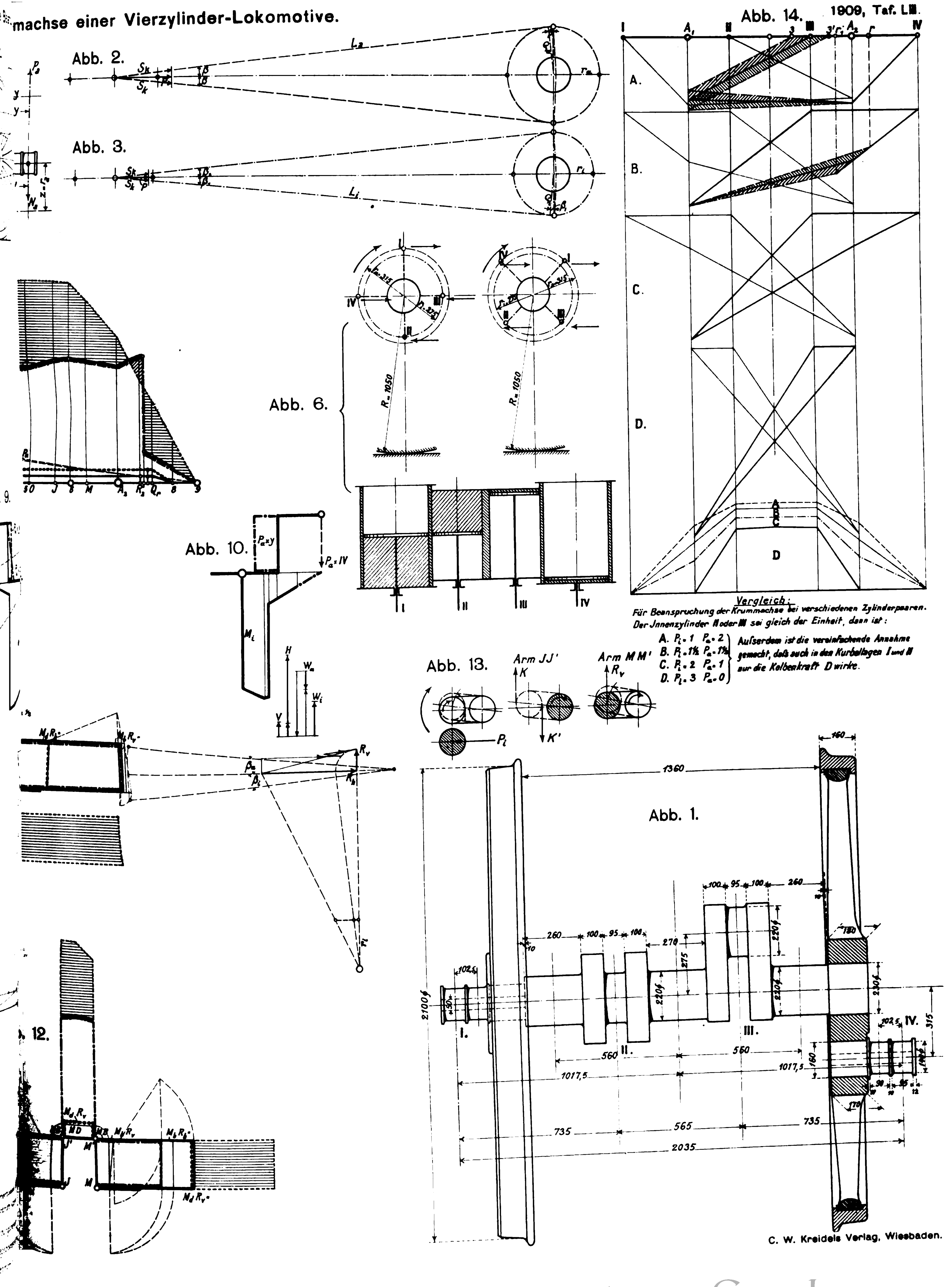
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Abb. 1 bis 14. Über die Beanspruchung d



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Abb. 1 bis 5. Über die

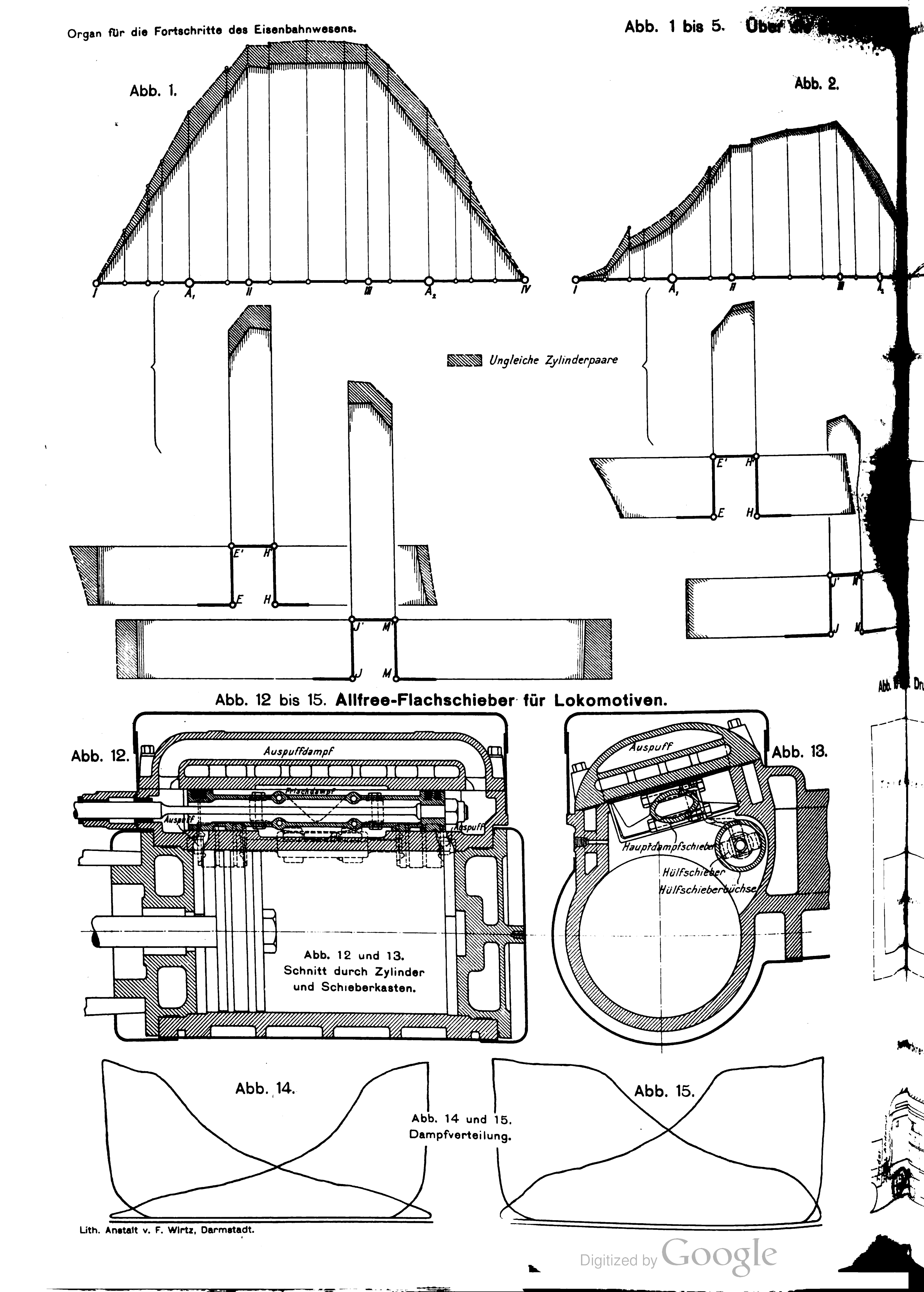
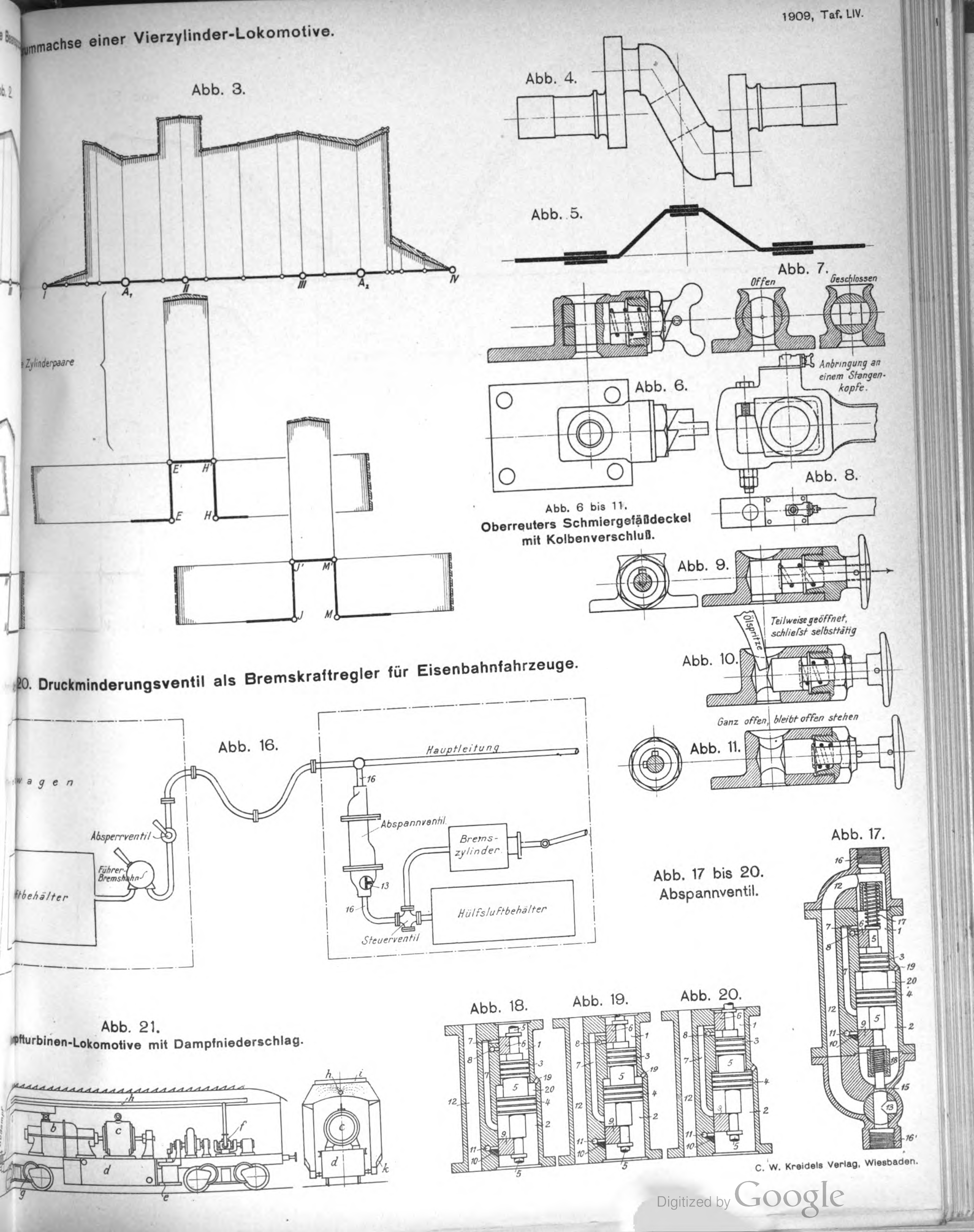


Abb. 12 bis 15. **Allfree-Flachschieber für Lokomotiven.**

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

Abb. 4.

Abb. 1 bis 11. **Lindner: Verbesserung der Schwingensteuerungen für wirtschaftliche Ausnutzung hochgespannten Dampfes.**

Abb. 5.

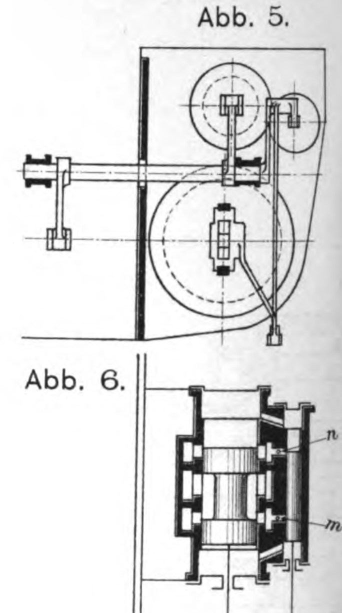


Abb. 6.

Abb. 11. Fahrten mit 2 C-Lokomotiven Nr 6 und Nr 4 am 3. Sept. 1907. 48 Achsen. Gewicht mit Lokomotive und Tender 433 t.

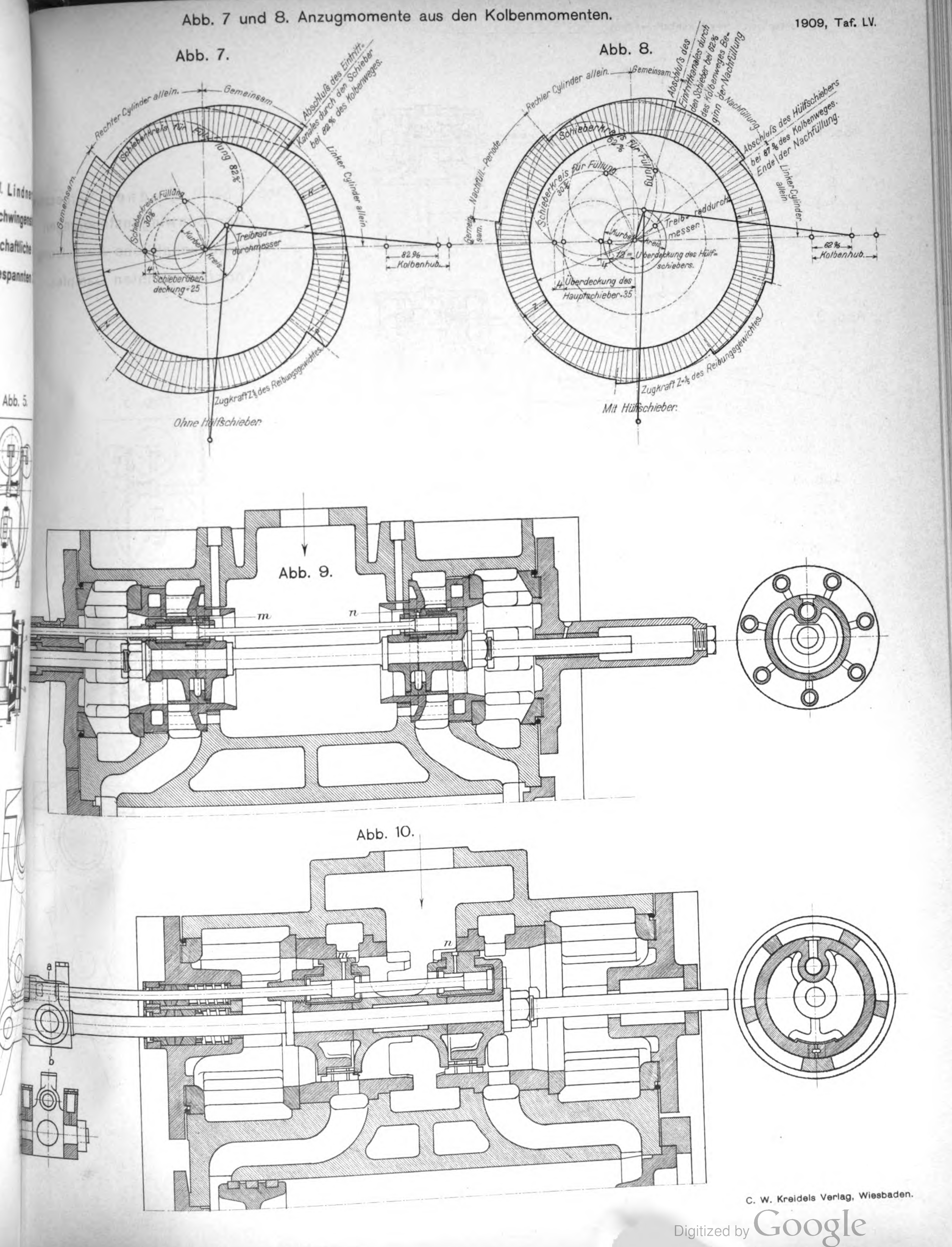
Kieritzsch. Strecke Kieritzsch-Trebenz-Trebsen. Trebanz-Trebsen. Fahrrichtung

Geschwindigkeit km. St. — Lokomotive Nr. 6 mit gewöhnlicher Steuerung, „ „ „ 4 „ verbesserter „ „. Einfahrsignal gesperrt.

Füllung % des Kolbenweges. Kolbenschieberdurchmesser = 160 mm.

Dampfdruck at. — Lokomotive Nr. 6 mit gewöhnlicher Steuerung, „ „ „ 4 „ verbesserter „ „

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

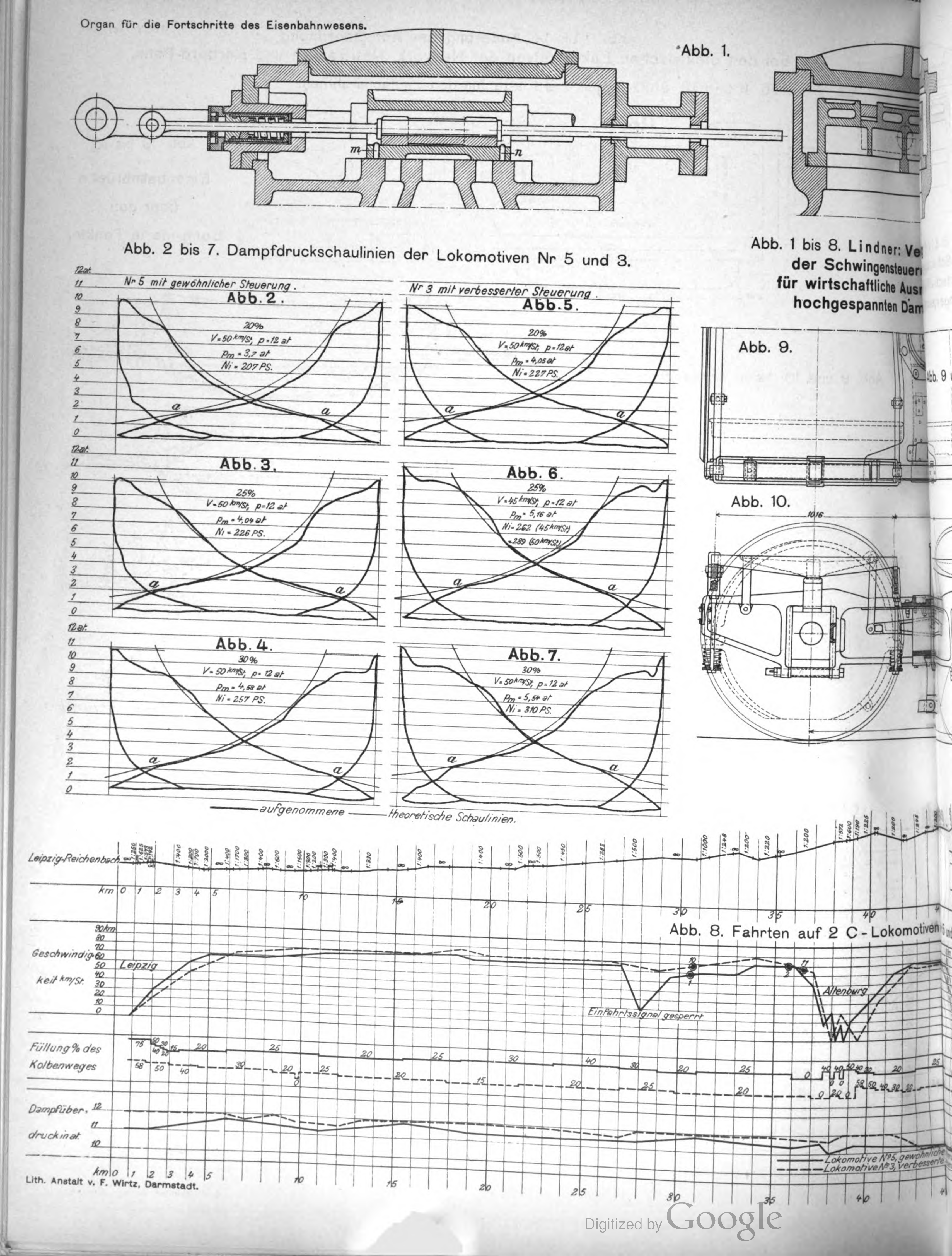


Abb. 1 bis 8. Lindner: Ve... der Schwingensteuer... für wirtschaftliche Aus... hochgespannten Dam...

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 9 bis 12. Änderung der Achsanordnung bei den elektrischen Lokomotiven der Neuyork, Neuhaven und Hartford-Bahn.

Abb. 11 und 12. Stütz-Lager und Platte für den Laufachsrahmen.

Abb. 11.

Abb. 12.

Abb. 13 bis 16.

Eisenbahnbrücke über den Song-ma in Tonkin.

Abb. 9 und 10. Neue Achsanordnung.

Abb. 13.

Abb. 14.

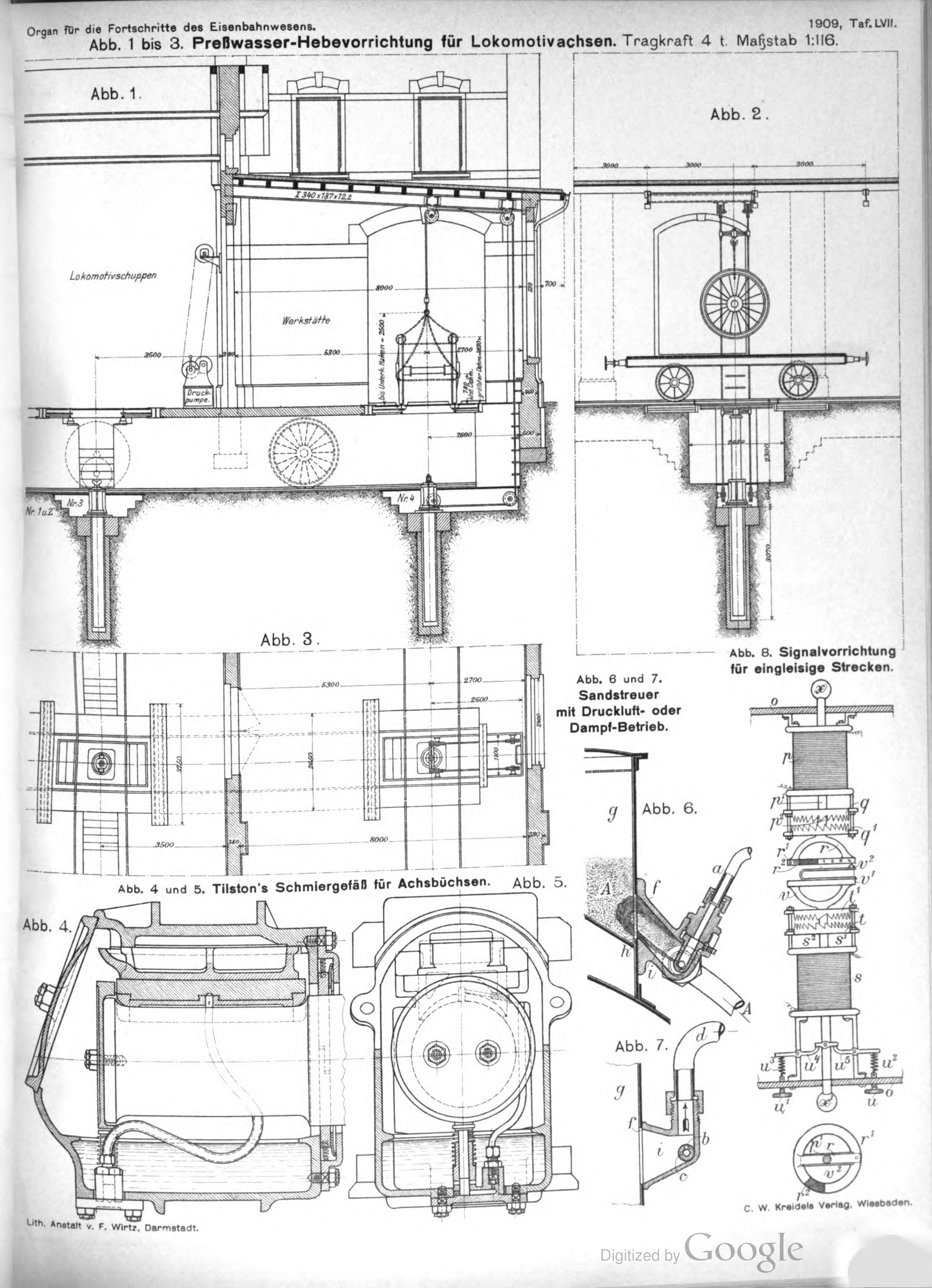
Abb. 15.

Abb. 16.

und 3 am 30. III, und 1. IV. 1908.

C. W. Kreidels Verlag Wiesbaden.

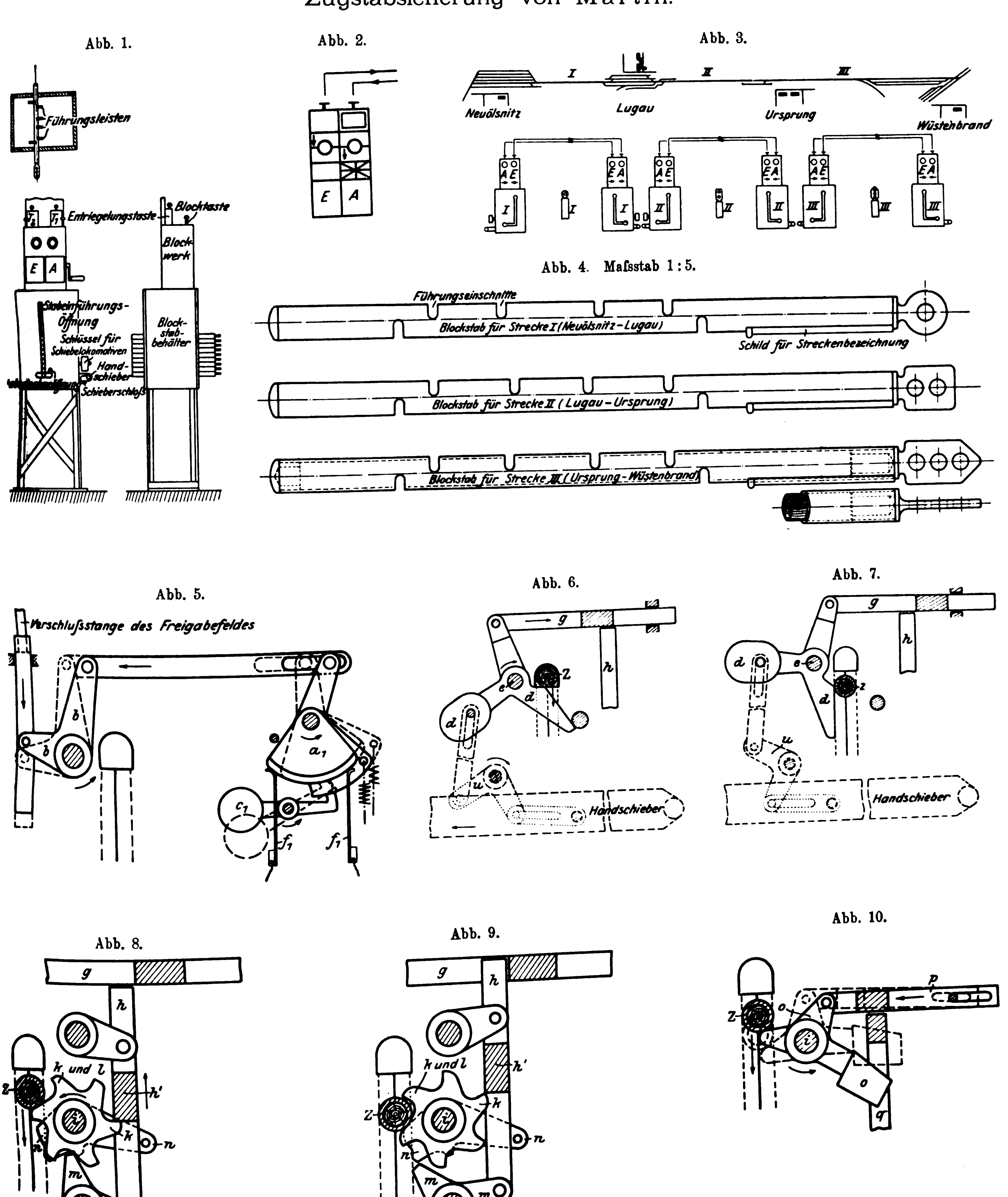
Abb. 1 bis 3. **Preßwasser-Hebevorrichtung für Lokomotivachsen.** Tragkraft 4 t. Maßstab 1:116.



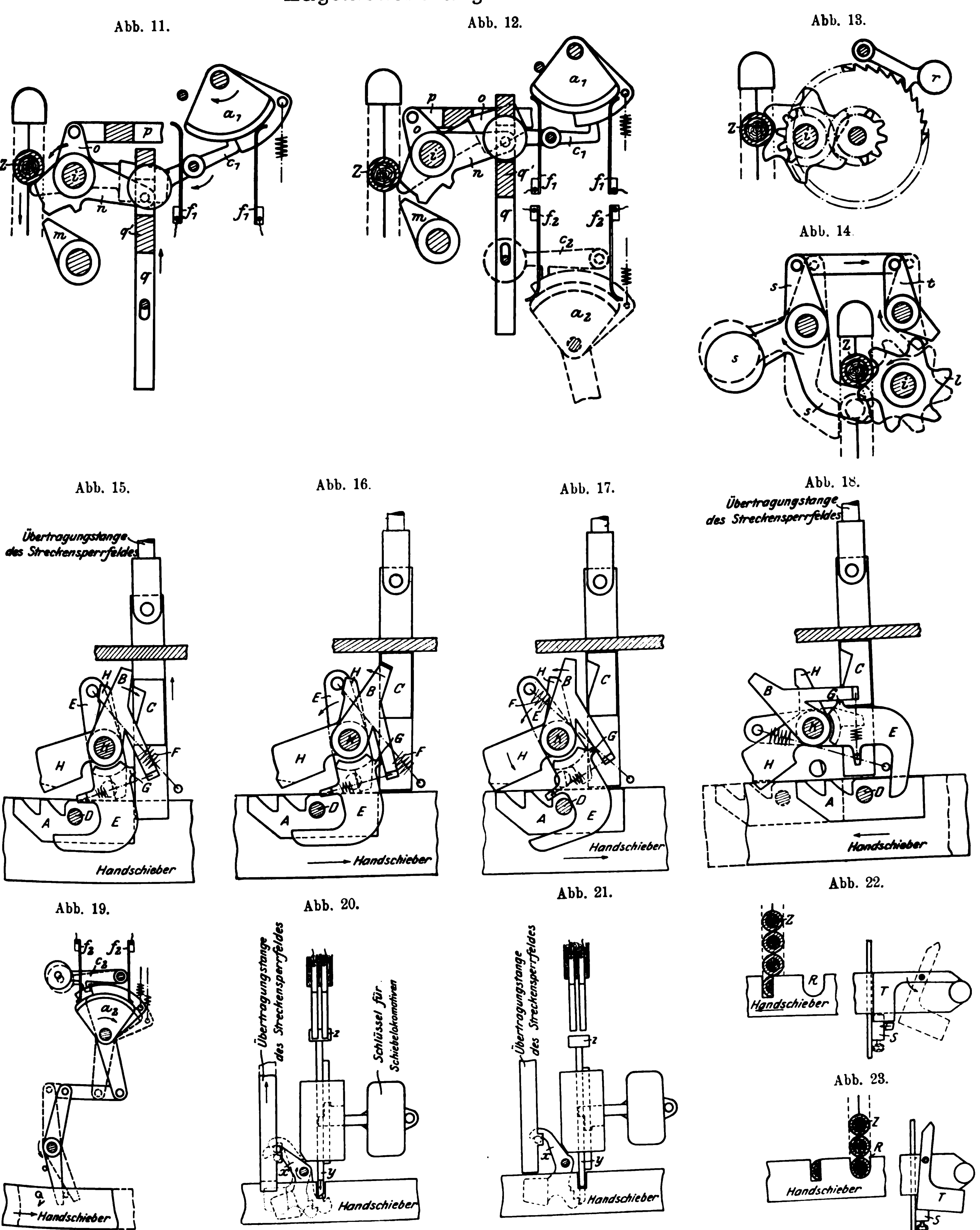
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

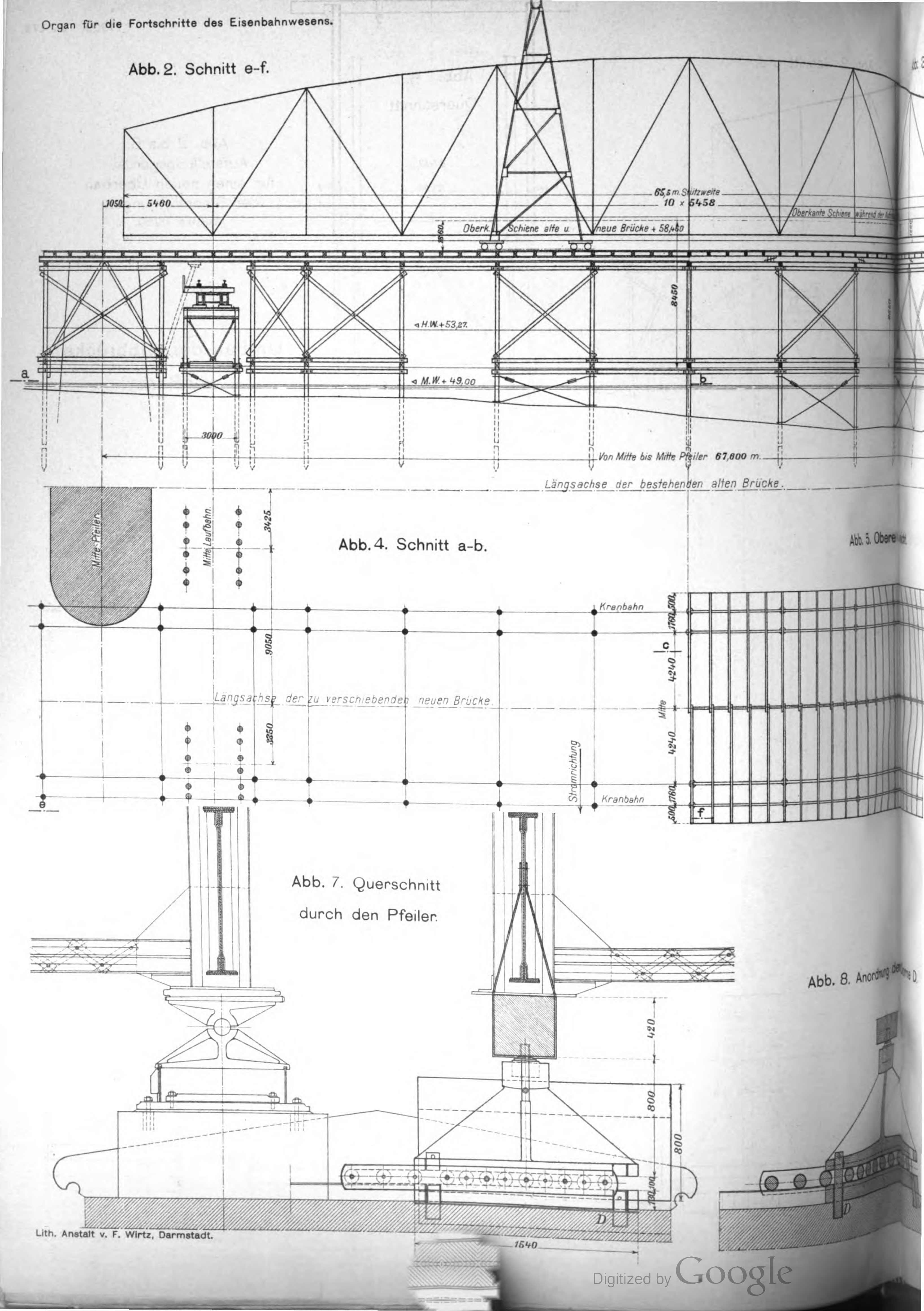


Zugstabsicherung von Martin.

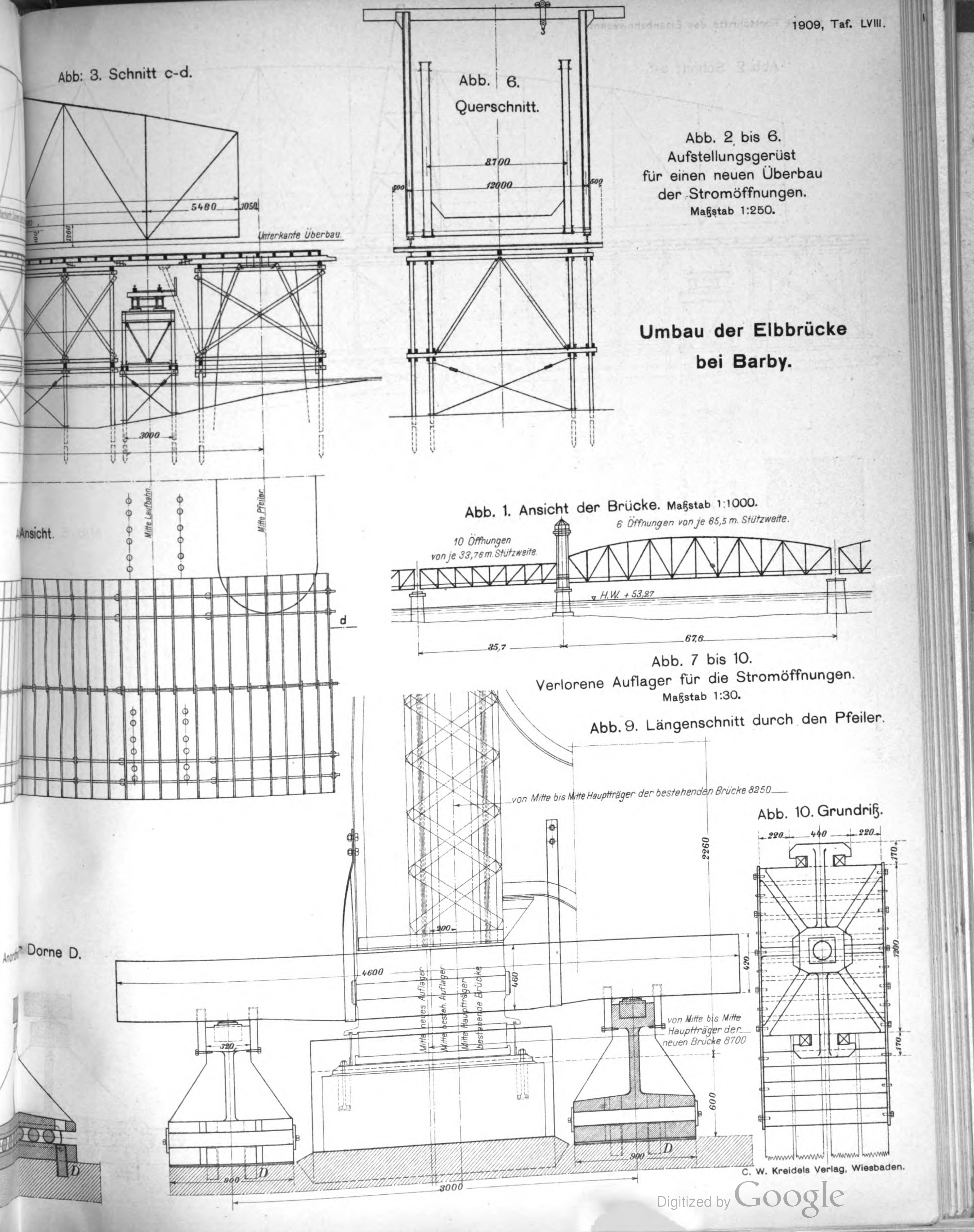


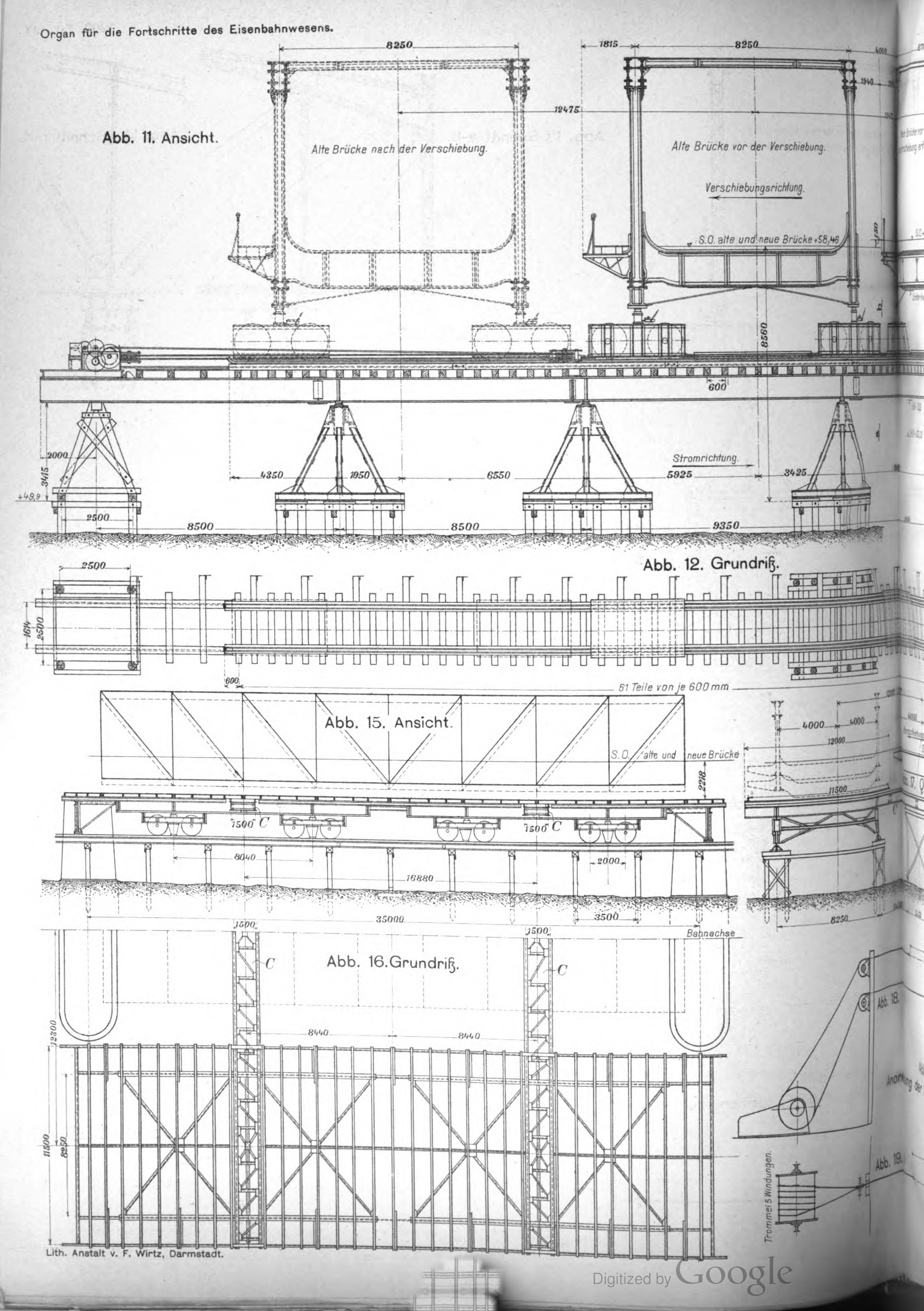
Zugstabsicherung von Martin.





Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.


Abb: 3. Schnitt c-d.
Abb. 6.
Querschnitt.
Abb. 2 bis 6.
Aufstellungsgerüst
für einen neuen Überbau
der Stromöffnungen.
Maßstab 1:250.
Umbau der Elbbrücke
bei Barby.
5480
1050
1360
Unterkante Überbau.
8700
12000
500
500
3000
Mitte Laufbahn
Mitte Pfeiler
Ansicht.
d
Abb. 1. Ansicht der Brücke. Maßstab 1:1000.
6 Öffnungen von je 65,5 m. Stützweite.
10 Öffnungen
von je 33,76 m. Stützweite.
H.W. + 53,27
35,7
67,6
Abb. 7 bis 10.
Verlorene Auflager für die Stromöffnungen.
Maßstab 1:30.
Abb. 9. Längenschnitt durch den Pfeiler.
von Mitte bis Mitte Hauptträger der bestehenden Brücke 8250
Abb. 10. Grundriß.
220
440
220
170
1200
170
2260
200
Dorne D.
4600
460
420
Mitte neues Auflager
Mitte besteh. Auflager
Mitte Hauptträger bestehende Brücke
von Mitte bis Mitte Hauptträger der neuen Brücke 8700
320
600
900
D
3000
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

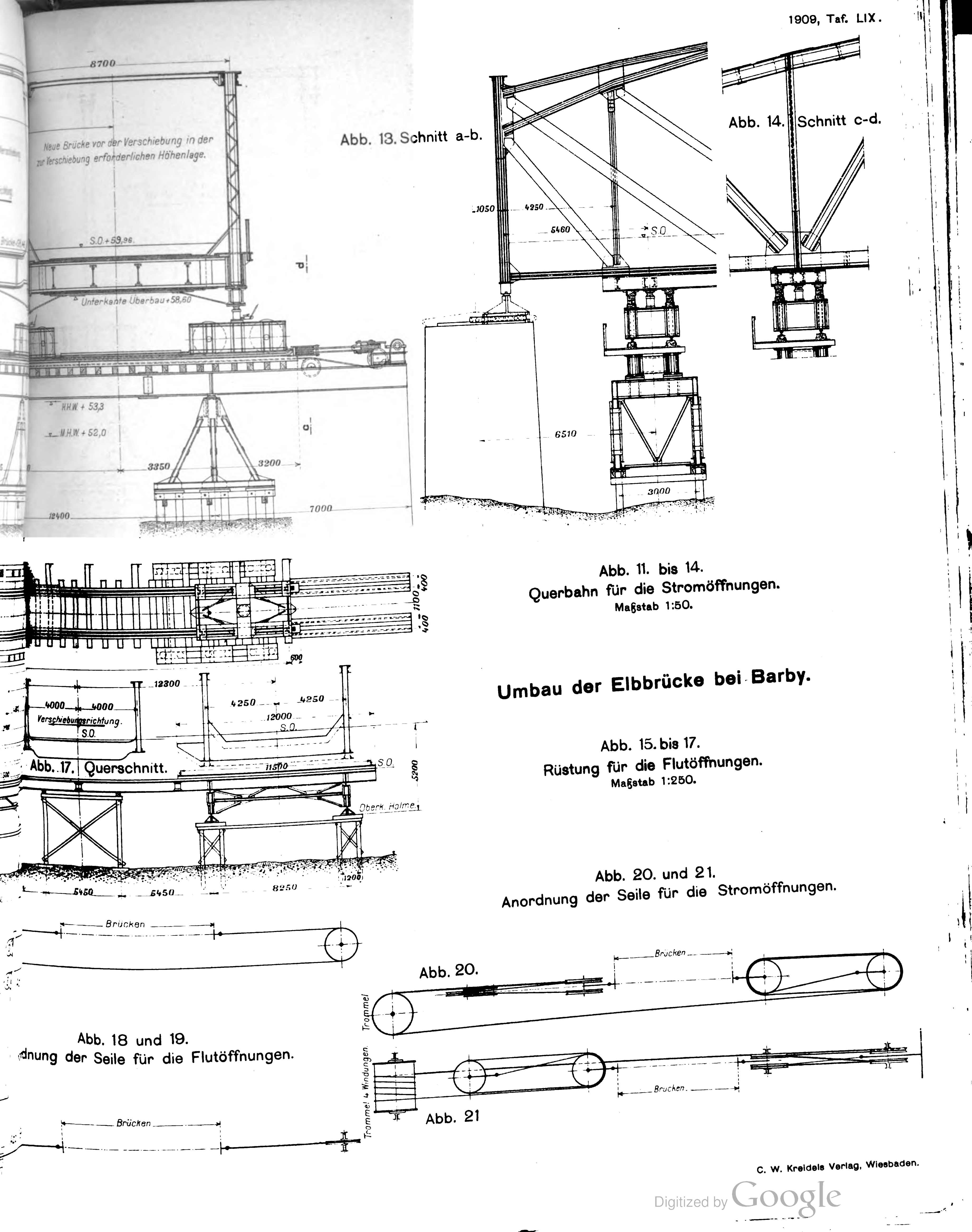


Abb. 17. Querschnitt.

Abb. 11. bis 14.
Querbahn für die Stromöffnungen.
Maßstab 1:50.

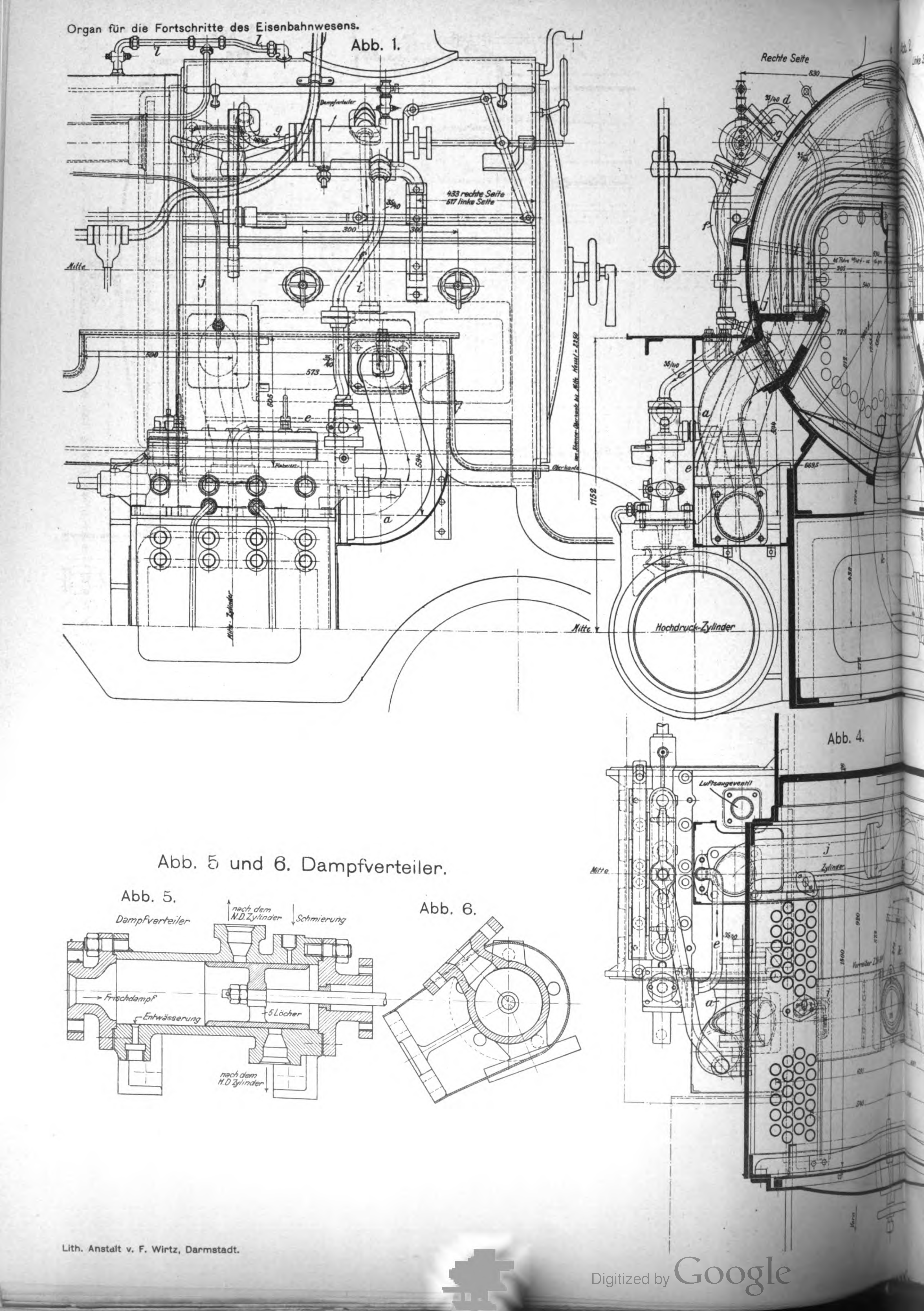
Umbau der Elbbrücke bei Barby.

Abb. 15. bis 17.
Rüstung für die Flutöffnungen.
Maßstab 1:250.

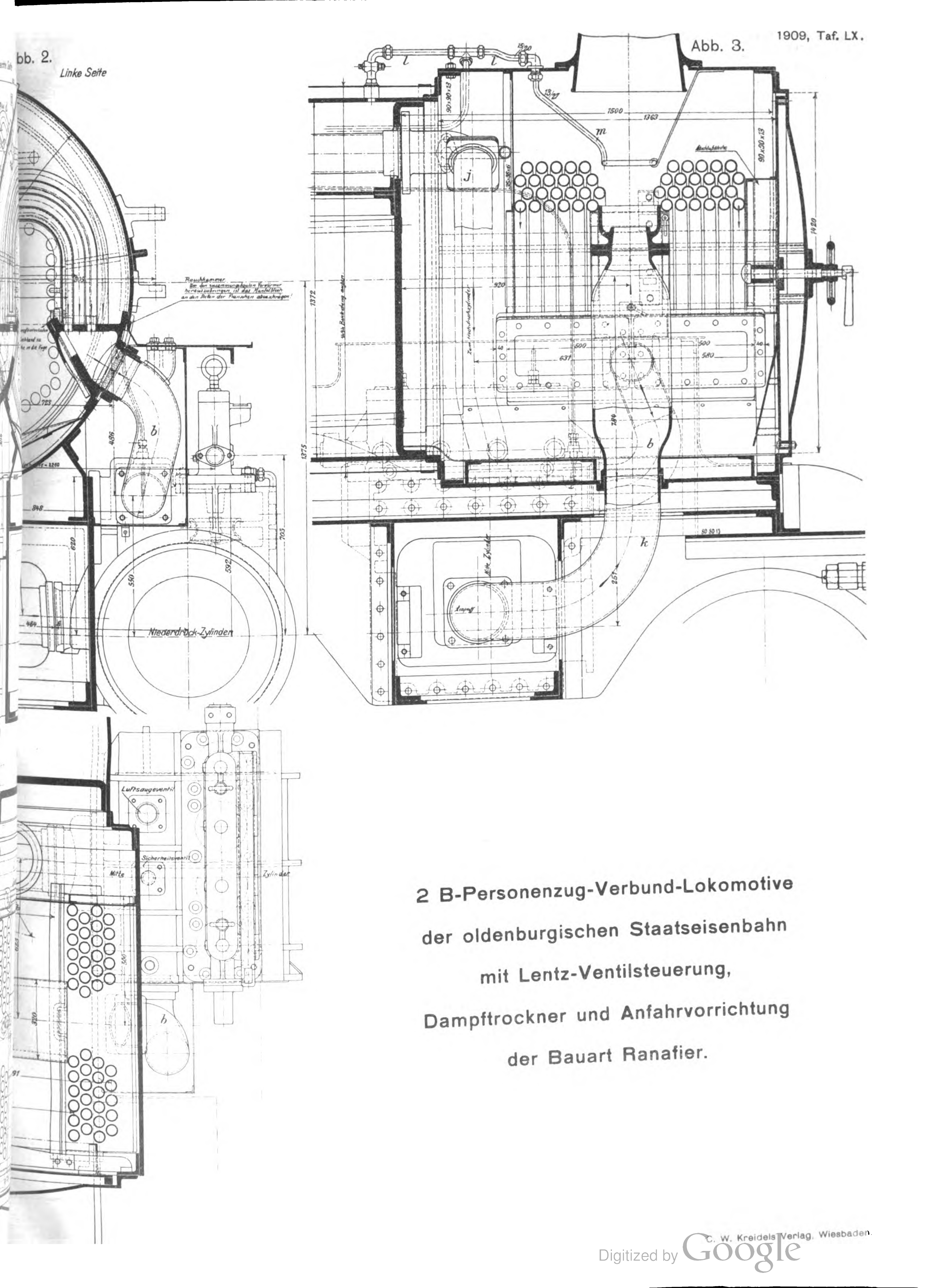
Abb. 20. und 21.
Anordnung der Seile für die Stromöffnungen.

Abb. 18 und 19.
...dnung der Seile für die Flutöffnungen.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

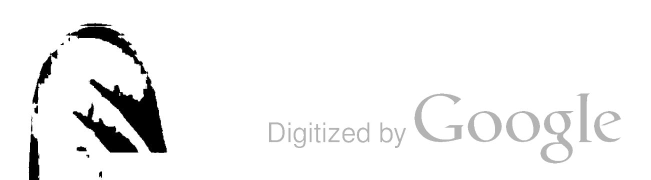


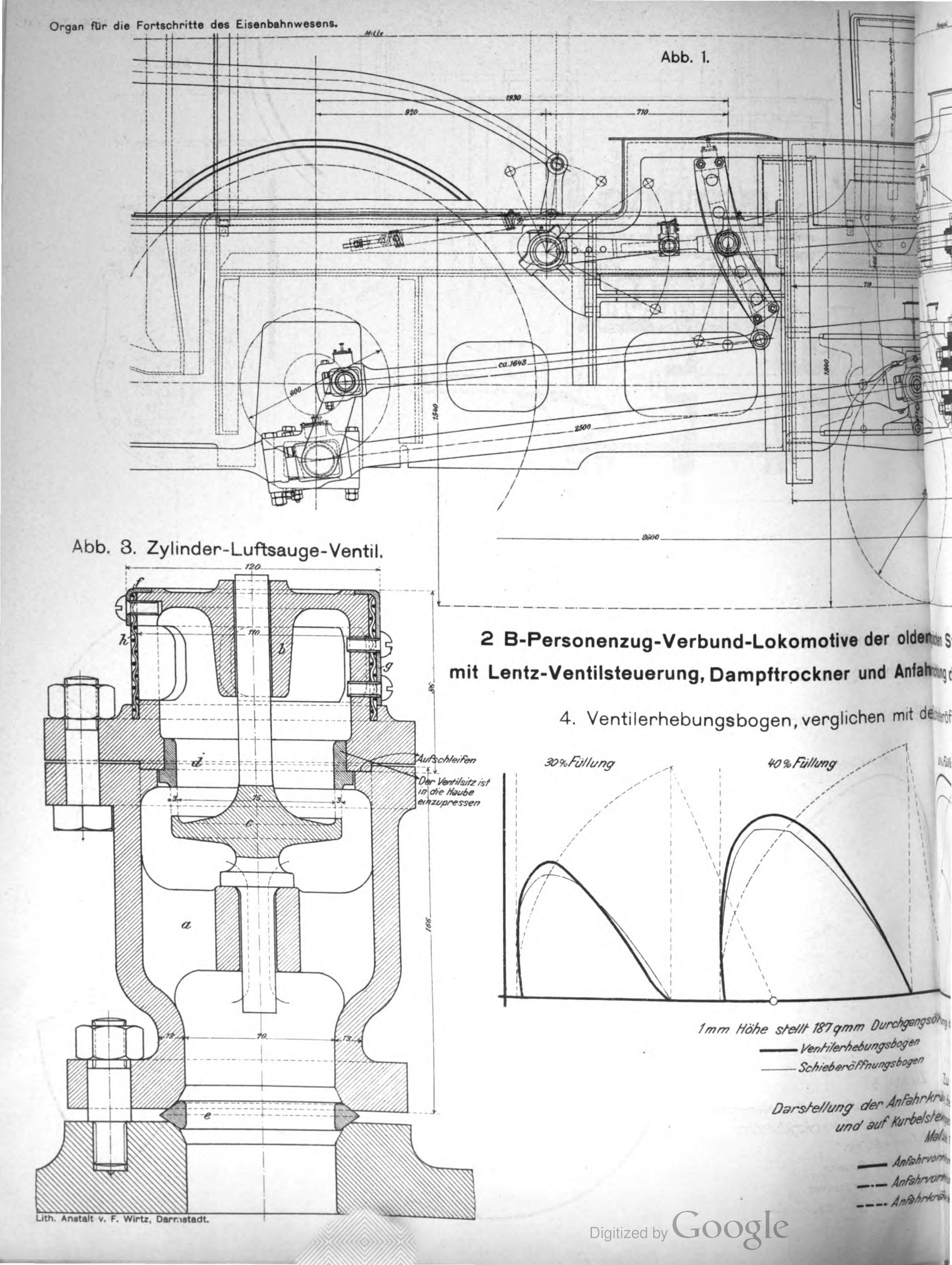
Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.



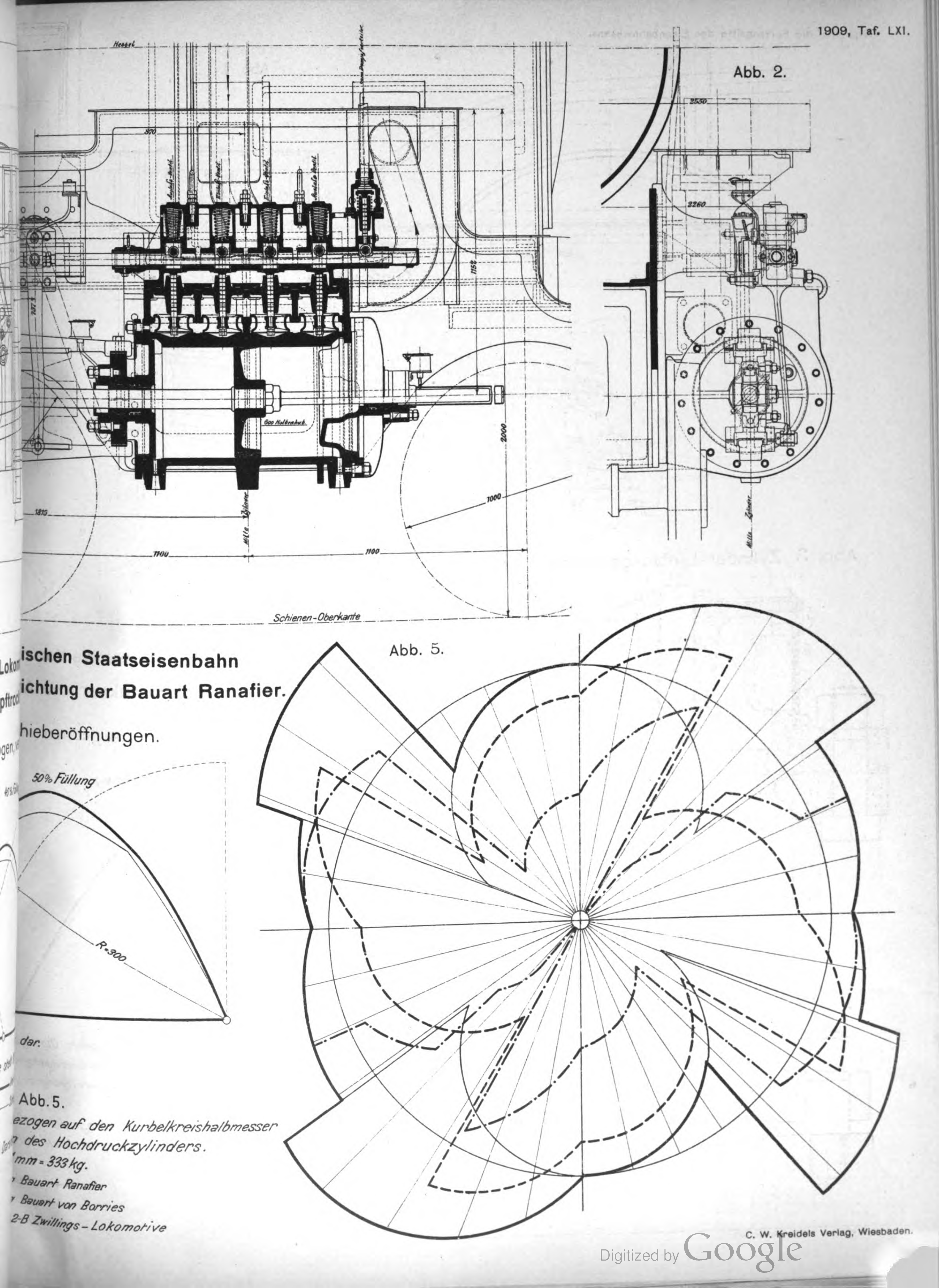
2 B-Personenzug-Verbund-Lokomotive
der oldenburgischen Staatseisenbahn
mit Lentz-Ventilsteuerung,
Dampftrockner und Anfahrvorrichtung
der Bauart Ranafier.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



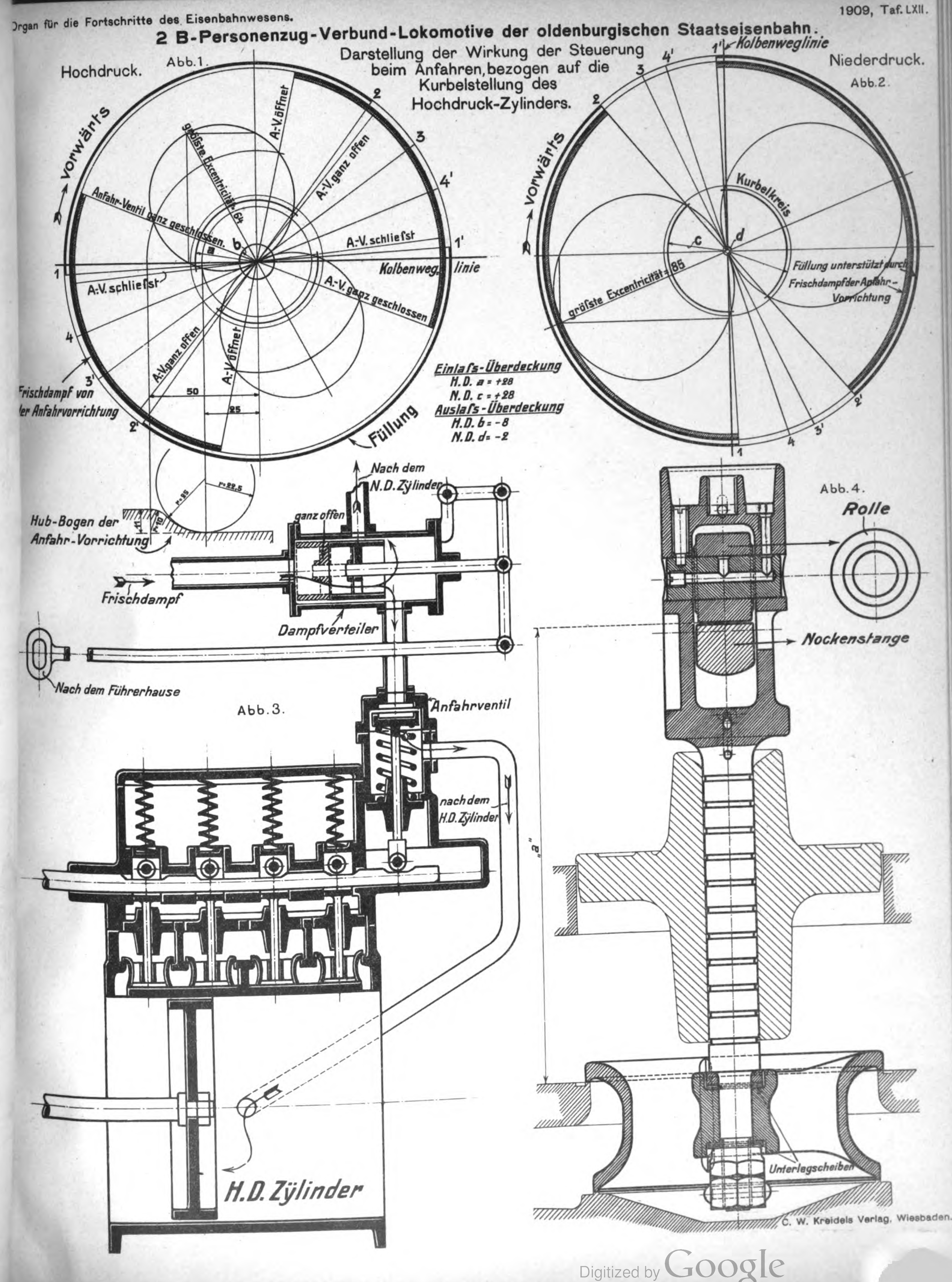


Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

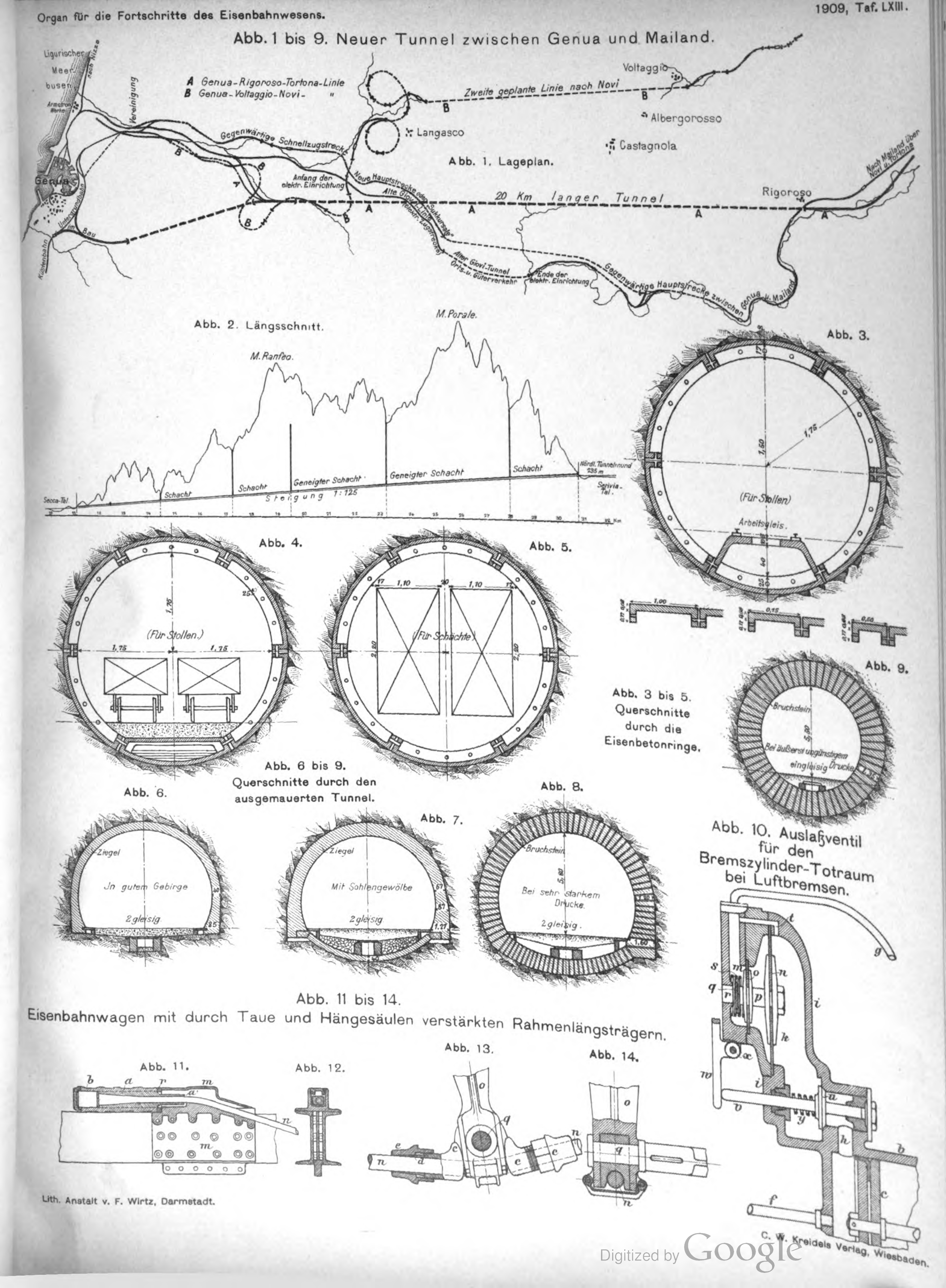


C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

2 B-Personenzug-Verbund-Lokomotive der oldenburgischen Staatseisenbahn.



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.
C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Abb. 1. **Verschiebebahnhof Gary der Chicago-Lake-shore-Ostbahn.**
Maßstab 1:5500.

N
Fahrdienstleiter
Chicago-Jndiana-Südbahn
Wasserturm
Lake-schore-Michigan-Südbahn
Baltimore-Ohio-Bahn
Wage
Dienstgebäude
Ruhehallen
Speisehalle
Speisehalle
Ruhehallen
J
R
S
N
L
T
Wage
Wage
Chicago-Jndiana-Südbahn
Lake-schore-Michigan-Südbahn
Baltimore-Ohio-Bahn

Abb. 2 bis 6. **Stromzuführung für elektrische Straßenbahnwagen.**

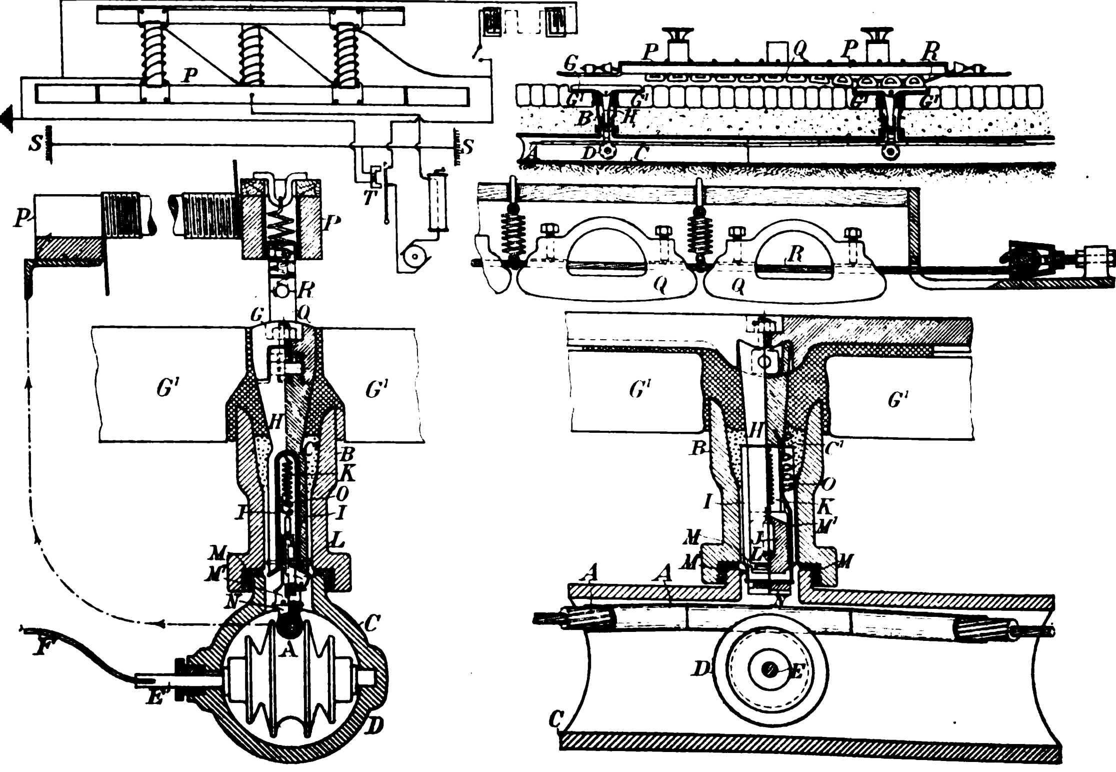


Abb. 7. **Umbau eines ...**

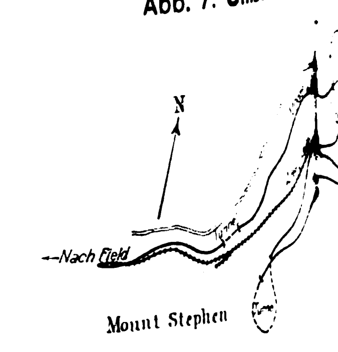
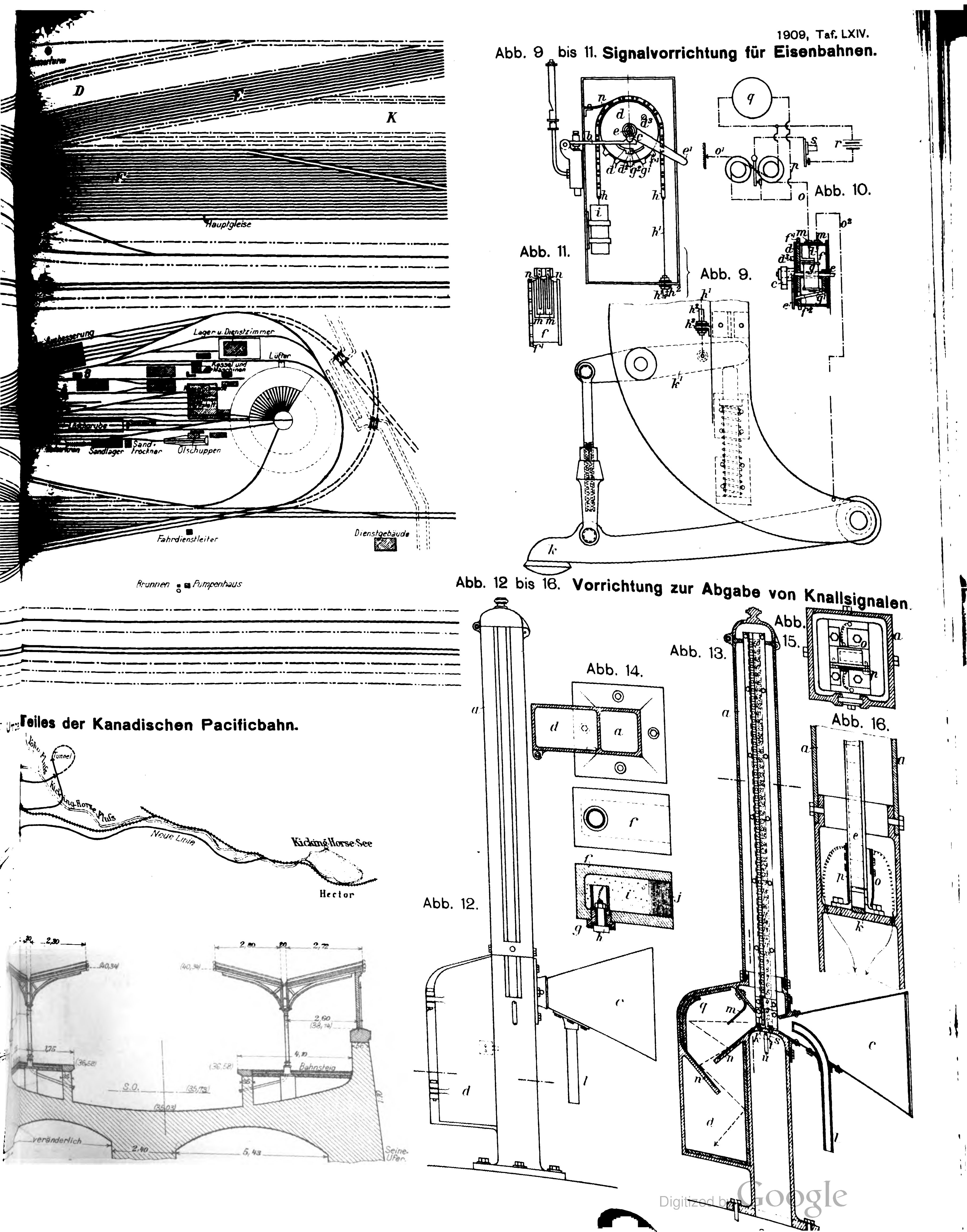


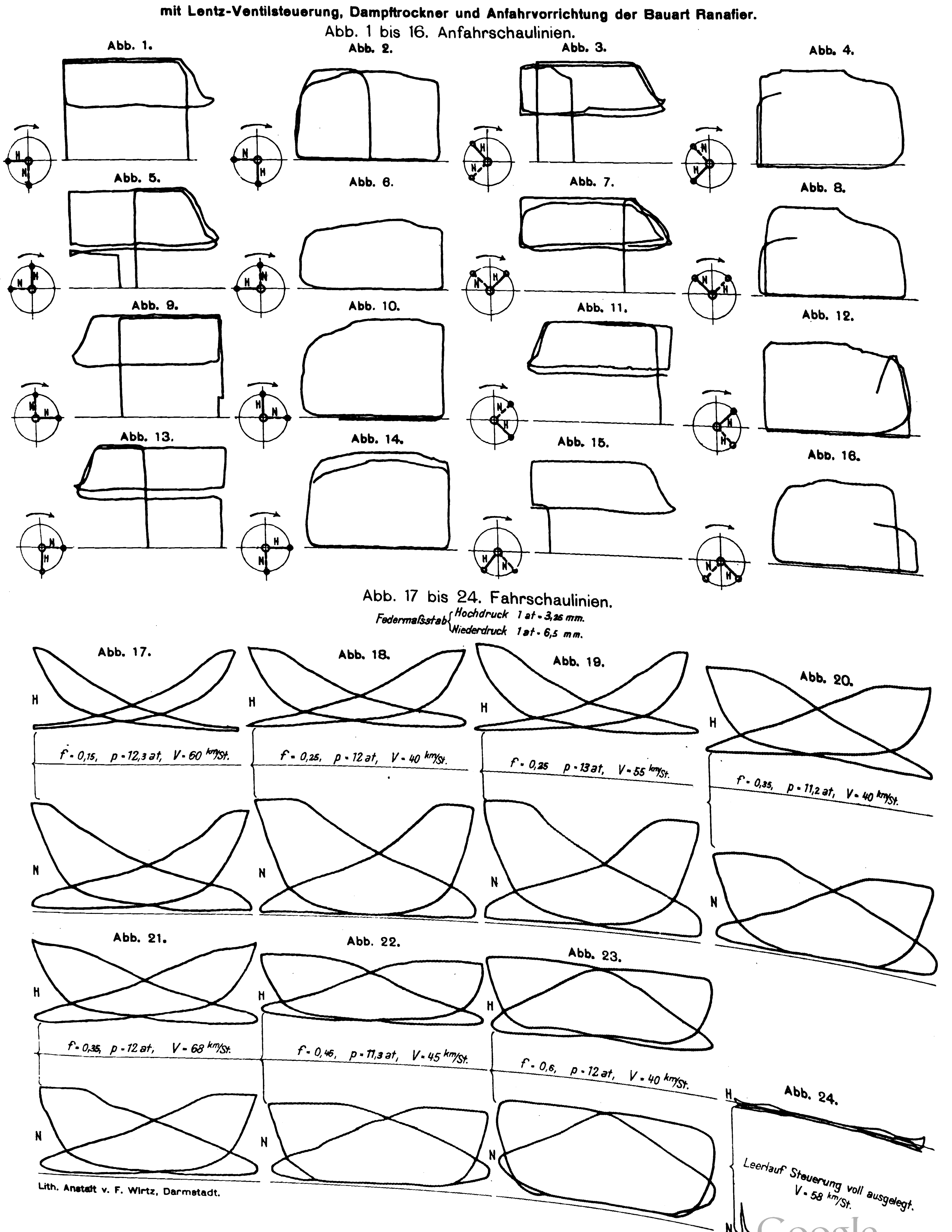
Abb. 8. **Bahnhof „Austerlitzbrücke" der Stadtbahn in Paris.**
Maßstab 1:150.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.


Abb. 9 bis 11. Signalvorrichtung für Eisenbahnen.
Abb. 10.
Abb. 11.
Abb. 9.
Abb. 12 bis 16. Vorrichtung zur Abgabe von Knallsignalen.
Abb. 12.
Abb. 13.
Abb. 14.
Abb. 15.
Abb. 16.
Teiles der Kanadischen Pacificbahn.
Hauptgleise
Lager u. Dienstzimmer
Lüfter
Kessel und Maschinen
Sandlager
Sand-Trockner
Ölschuppen
Fahrdienstleiter
Dienstgebäude
Brunnen
Pumpenhaus
Tunnel
Kicking-Horse-Fluss
Neue Linie
Kicking-Horse-See
Hector
Bahnsteig
veränderlich
Seine-Ufer

gan für die

Abb. 1 bis 24. 2 B-Personenzug-Verbund-Lokomotive der oldenburgischen Staatseisenbahn mit Lentz-Ventilsteuerung, Dampftrockner und Anfahrvorrichtung der Bauart Ranafier.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

Abb. 1. Lokomotiv-Verteilungstafel.

Maschinen-Jnspektion 2. Trier.

Trier H. B.
Hermeskeil
Erdorf
Mayen
Andernach
Gerolstein
Neuerburg
Waxweiler
Werkstätten.
Saarbrücken
Karthaus
St. Wendel

750 · 1000 · 800

Lokomotiv - Stationen Werkstätten. · Lokomotive Nr. · Zum Anfassen

100 · 40

Abb. 2.

Regler
Speicher
Stromerzeuger

Abb. 2 bis 5. Elektrische Zugbeleuchtung von Brown, Boveri und Co.

Abb. 3.

Abb. 4.

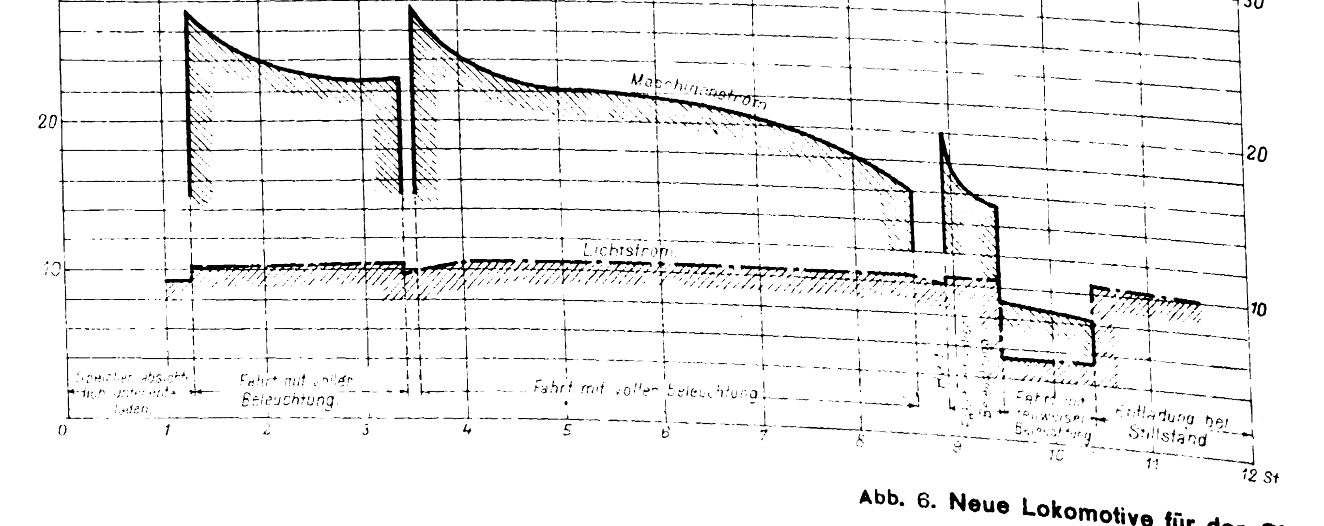
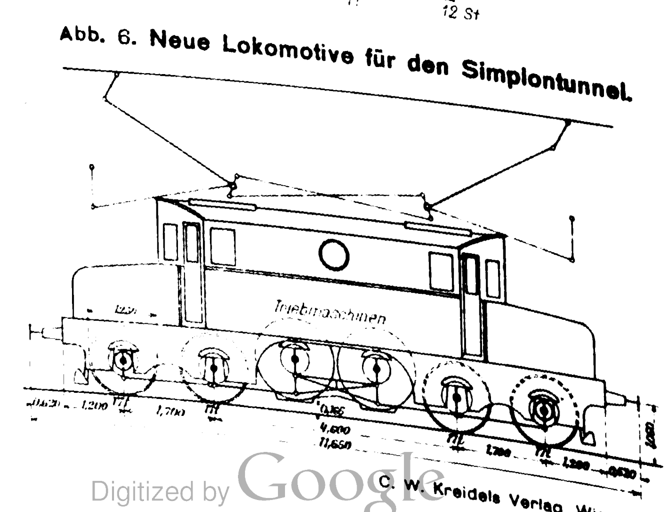


Abb. 4 und 5. Aufladung eines vollständig entladenen Speichers.

Abb. 5.

Amp. · Volt · Ladestrom · Ladespannung · Aufser der Beleuchtungszeit

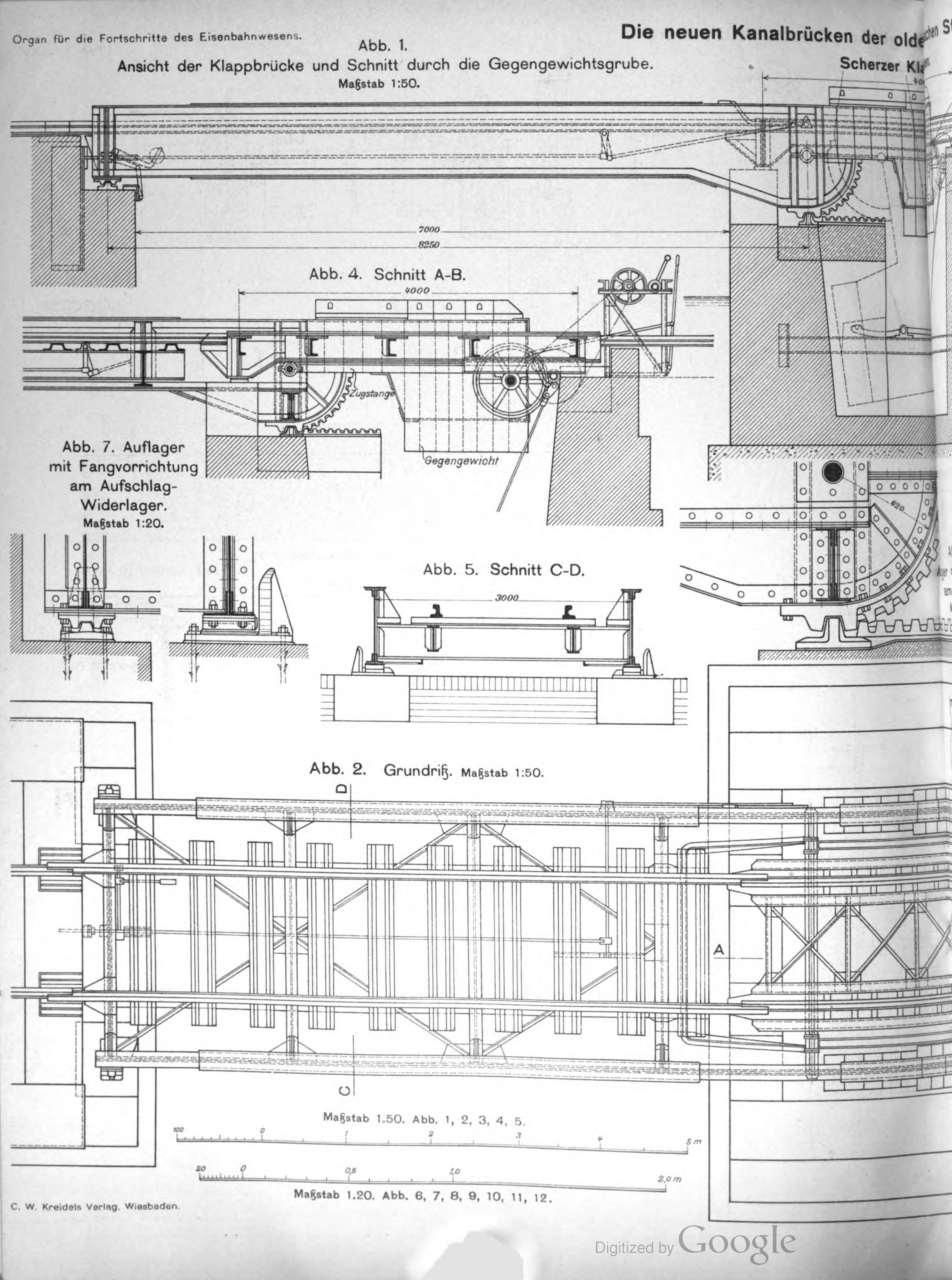
Abb. 6. Neue Lokomotive für den Simplontunnel.



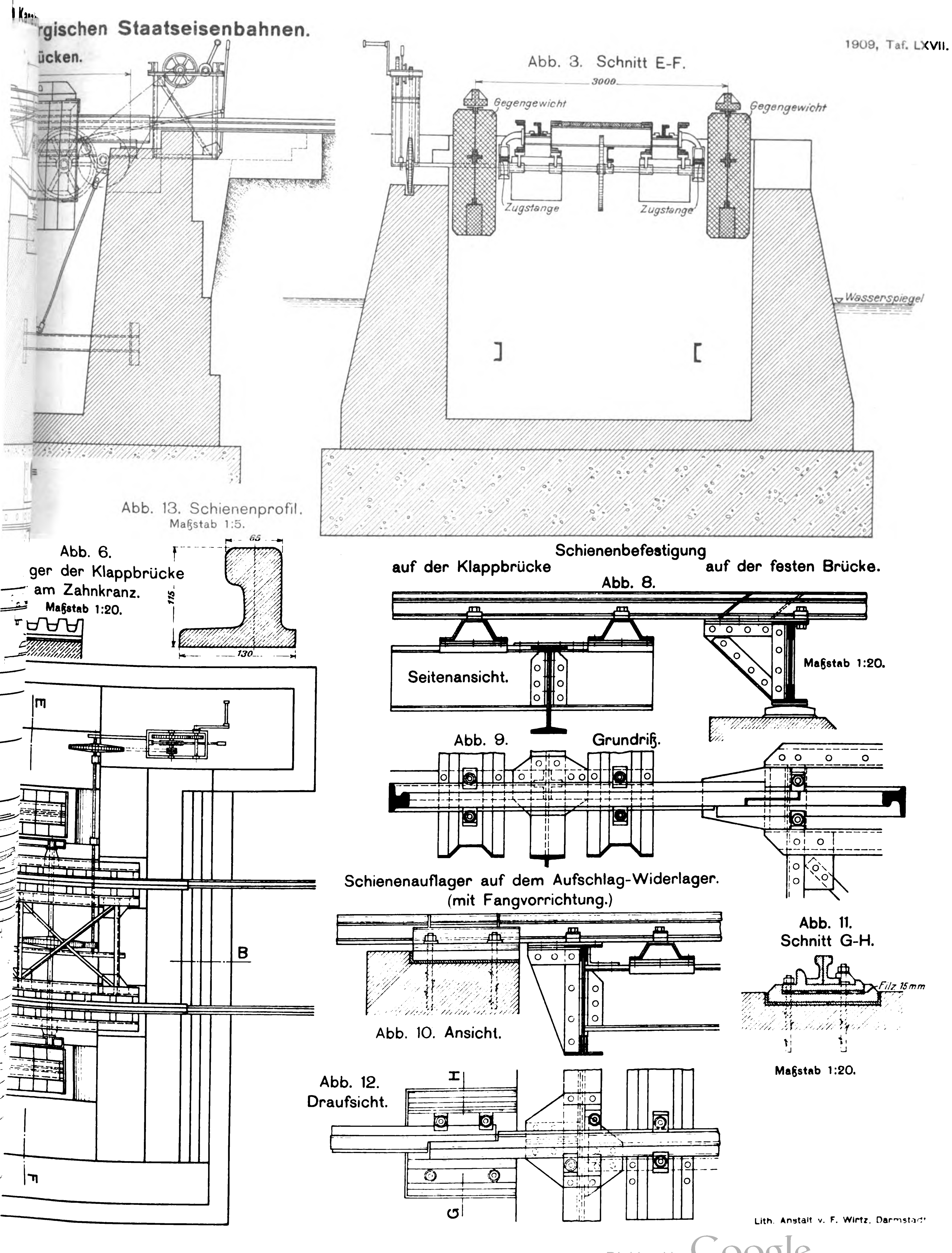
Lith.-Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

Die neuen Kanalbrücken der olde[nburgischen St...]



C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.



Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt

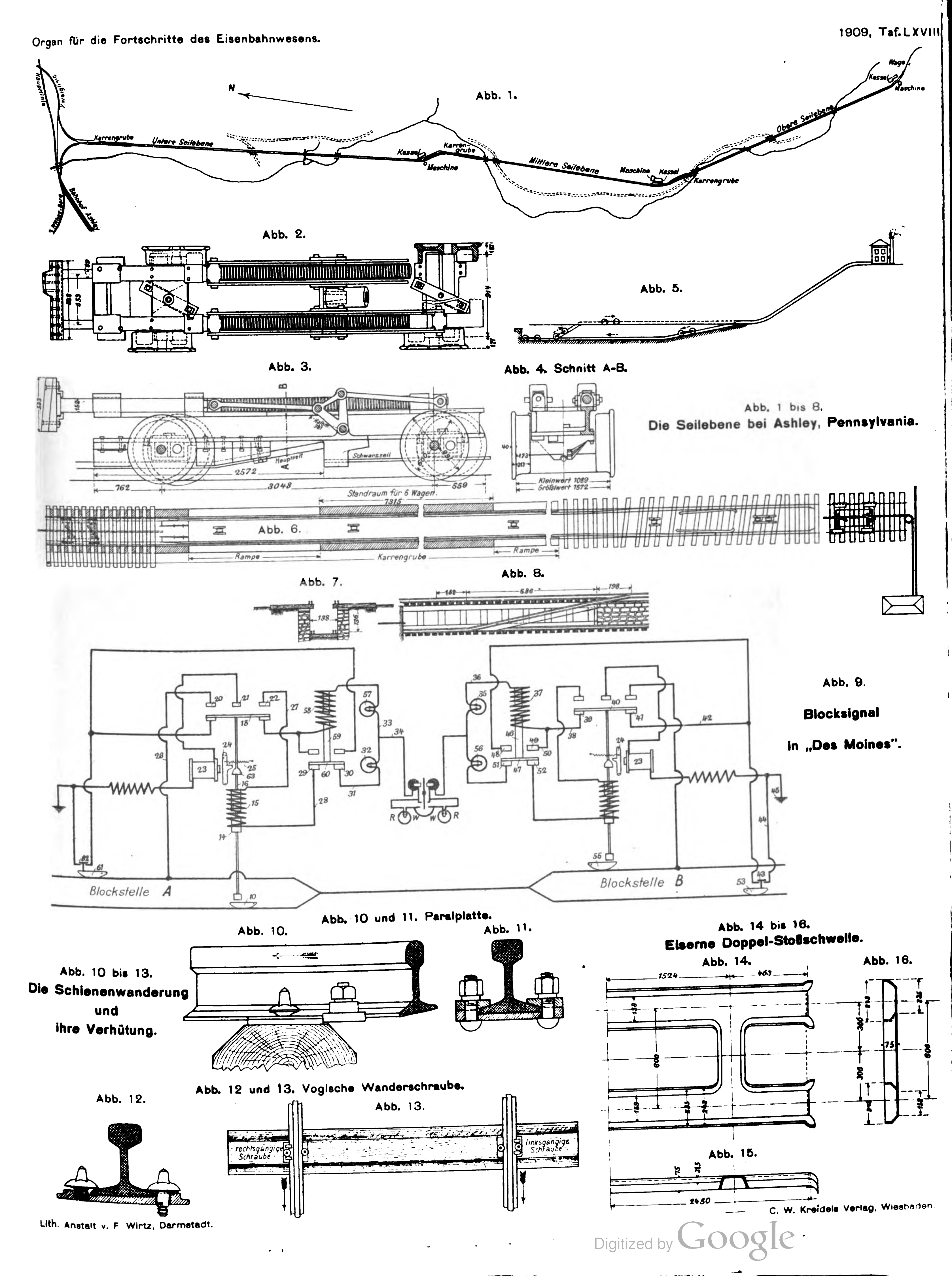


Abb. 1 bis 8. Die Seilebene bei Ashley, Pennsylvania.

Abb. 10 bis 13. Die Schienenwanderung und ihre Verhütung.

Lith. Anstalt v. F. Wirtz, Darmstadt.

C. W. Kreidels Verlag, Wiesbaden.

1909

5. Dezem

E

Oberb
Minist

1909. 15. Dezember. Heft 24.

ORGAN

für die

Fortschritte des Eisenbahnwesens

in technischer Beziehung.

Begründet von

E. Heusinger von Waldegg.

Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Herausgegeben im Auftrage des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen

vom Schriftleiter

Dr.-Ing. G. Barkhausen,

Geheimem Regierungsrate,
Professor der Ingenieurwissenschaften an der Technischen Hochschule zu Hannover,

unter Mitwirkung von

F. Rimrott,

Eisenbahn-Direktionspräsidenten zu Danzig,
als stellvertretendem Schriftleiter und für den maschinentechnischen Teil.

Die Aufnahme von Bearbeitungen technischer Gegenstände aus dem Vereinsgebiete vermitteln im Auftrage des technischen Ausschusses des Vereines:

Oberbaurat **Dütting**, Berlin; Geheimer Baurat **Kohn**, Berlin; Oberbaurat **Zacharlae**, Hannover; Regierungs- und Baurat **Samans**, Berlin Ministerialrat **von Weifs**, München; Oberbaurat **Kittel**, Stuttgart; Oberbaurat **Andrä**, Dresden; Ministerialrat **Gölsdorf**, Wien; Oberbaurat **Pichler**, Wien; Regierungsrat **Gerstner**, Wien; Ingenieur **Dufour**, Utrecht, und Inspektor **Kramer**, Budapest.

Vierundsechzigster Jahrgang.

Neue Folge. XLVI. Band. — 1909.

Vierundzwanzigstes Heft mit 1 einfachen Tafel, 1 Doppeltafel und 5 Textabbildungen.

Das „Organ“ erscheint in Halbmonatsheften von etwa 2¼ Druckbogen nebst Textabbildungen und Zeichnungstafeln.
Preis des Jahrganges 36 Mark. — Zu beziehen durch jede Buchhandlung und Postanstalt des In- und Auslandes.

Inhalt:

Wiesbaden.
C. W. Kreidel's Verlag.

MAYER & SCHMIDT

Dampfschmirgelwerke, Schleifmaschinenfabrik, Eisengiesserei,

OFFENBACH a. MAIN.

Zweigfabrik: **Badisch Rheinfelden** (speciell zur Erzeugung von Carbosilite, anderweitig Carborundum oder Silicium carbid genannt).	**Älteste Schmirgelscheiben-Fabrik Deutschlands.**	**Grösstes Werk der Branche Kraftanlage ca. 3000 PS. Personal ca. 600,**

ERSTKLASSIGE AUSFÜHRUNG.

Besteingerichtete **Spezialfabrik** für den Bau

Moderner Präzisions-Schleifmaschinen

für **Eisenbahn-Werkstätten** und **Lokomotivfabriken,**

wie:

Selbsttätige Schleifmaschinen für Büchsen, Heifsdampfschieberbüchsen, Luftpumpenzylinder, grade und gekrümmte Kulissen, Zapfen an Gestängen, Kurbelzapfen, Kolbenstangen, Schieberstangen, Gradführungen, Bolzen, Wellen etc.

Selbsttätige Achsschenkel-Dreh- und Schleifmaschinen,

Selbsttätige Spiralbohrer- und Werkzeugschleifmaschinen, Sägeschärfmaschinen,

Schmirgel-Schleif- und Poliermaschinen für allgemeine Zwecke,

Schmirgelscheiben jeder Form und Gröfse für Nafs- und Trockenschliff,

Carbosilitescheiben (anderweitig Carborundum- oder Silicium carbidscheiben genannt) aus Rohmaterial eigener Fabrikation erstellt, unübertroffen in Qualität,

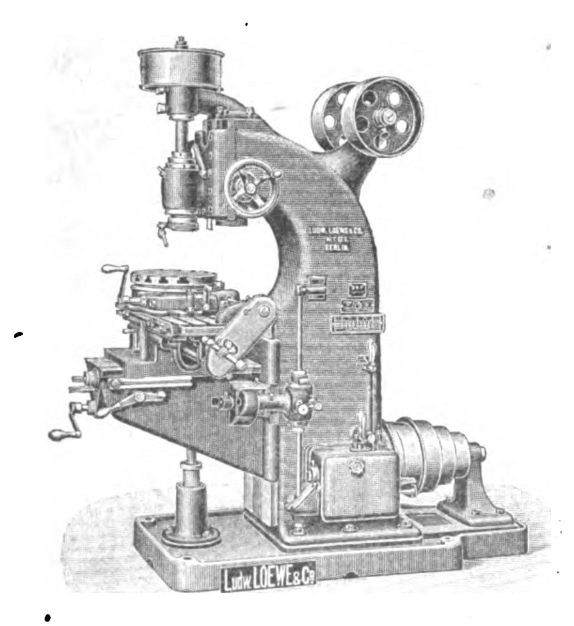
Electrorubinscheiben, griffigste, vorteilhafteste Werkzeugschleifscheibe.

Lieferanten der meisten Eisenbahn-Werkstätten des In- und Auslandes.

Mailand 1906
Lüttich 1905 } *Grand Prix.*

HÖCHSTE ARBEITSLEISTUNG

[136



Selbsttätige

Vertikal-Fräsmaschinen

in 3 Grössen.

□ □ □ □

Der Vorschubmechanismus steht still, wenn der Riemen für die Arbeitsspindel gleitet. Ein Bruch des Fräsers ist daher ausgeschlossen.

□ □ □ □

Modell III hat eine **schnellaufende Nebenspindel** für kleinere Fräsarbeiten.

Ludw. Loewe & Co., Akt.-Ges.

Berlin NW. 87. Huttenstrasse 17-19.

[135

Preßluft

bis 200 Atmosphären

KOCH, BANTELMANN & PAASCH
Telegramme: Kochpaasch ◇ MAGDEBURG-BUCKAU ◇ Telephon: Nr. 149

Vakuum

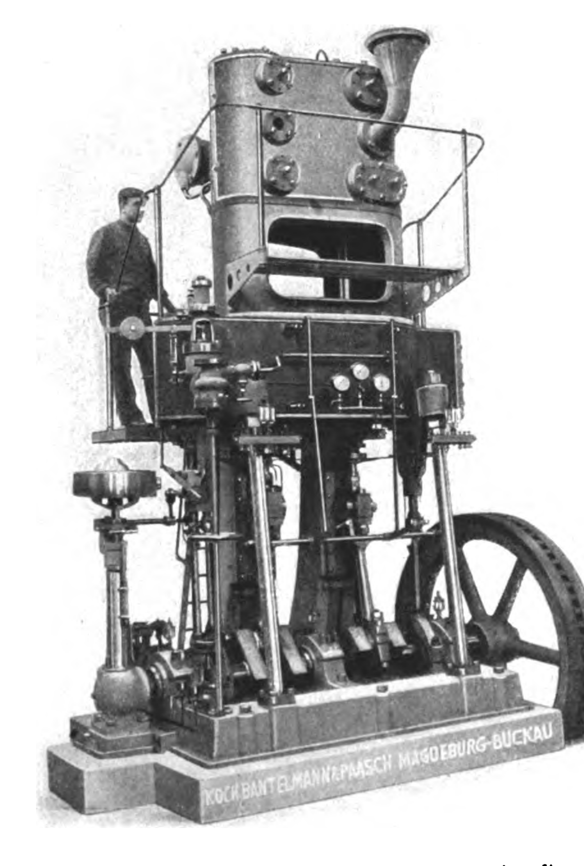
bis 1/4 Millimeter

Spezialfabrik für Luftkompressoren – 30 jährige Erfahrungen

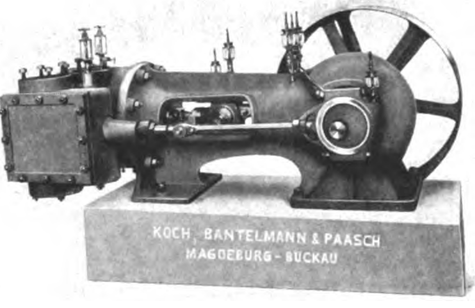
Luftkompressor für elektrischen Antrieb



Zweistufiger Riemenkompressor



Zwillings-Dampfkompressor, zweistufig, für das große Schwimmdock Blohm & Voß



Schieberluftpumpe für Transmission für Luft und Gase

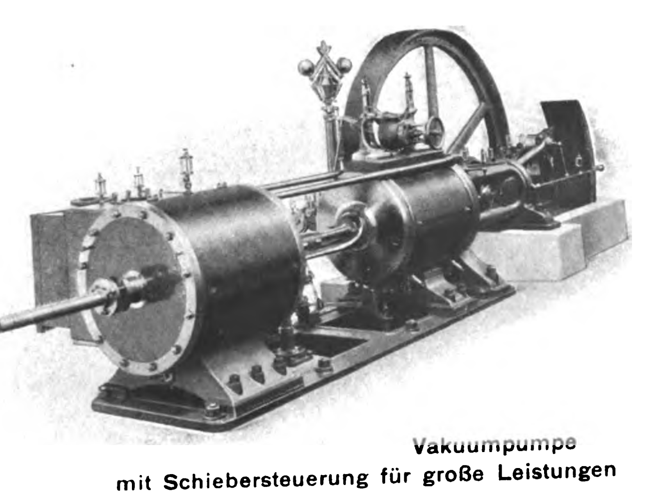


Zweistufiger Dampfkompressor

Ventilkompressor für große Leistungen



Kapselkompressor für hohen Druck



Vakuumpumpe mit Schiebersteuerung für große Leistungen

Spezialfabrik für Vakuumpumpen





C. W. KREIDEL's VERLAG IN WIESBADEN.

Soeben ist neu erschienen und durch jede Buchhandlung sowie durch den Verlag zu beziehen:

Entwürfe zu Kleinwohnungen.

Herausgegeben von

A. Holtmeyer,

Landbauinspektor.

MAPPE 1.

Einfamilienhäuser. (20 Blatt Preis Mk. **4.80**) für die Mitglieder des allgemeinen Verbandes der Eisenbahnvereine der preussisch-hessischen Staatsbahnen und der Reichsbahnen nur Mk. **3.60.**

MAPPE 2.

Zwei- und Vierfamilienhäuser. (15 Blatt Preis Mk. **3.20**) für die Mitglieder des allgemeinen Verbandes der Eisenbahnvereine der preussisch-hessischen Staatsbahnen und der Reichsbahnen nur Mk. **2.40.**

Carl Schenck,

Eisengiesserei u. Maschinenfabrik Darmstadt

Ges. mit beschränkter Haftung.

Materialprüfungsmaschinen

jeder Art.

Federprüfungsmaschinen ◆ Gussprüfungsmaschinen.

Maschinen zum Prüfen von Ketten — 150 tons Tragkraft.

Lieferanten vieler in- u. ausländischer technischer Lehranstalten.

Vorzügliche Referenzen.

Waagen jeder Art, besonders Automatische Wiege-Einrichtungen.

Krane für elektrischen und Dampfbetrieb.

Schiebebühnen. Drehscheiben. Aufzüge. Rangierwinden.

Transportanlagen. [41

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Auflagerdrücke, Laststellungen und Durchbiegungen

vollwandiger durchlaufender Träger

zur Benutzung bei

Nachrechnung der amtl. Brückenproben.

Von **W. Pustau,**

Kgl. Regierungsbaumeister in Stettin.

Quart. Mit Zusammenstellungen auf zwei Tafeln und einer lithogr. Tafel.

Preis: 2 Mk. 70 Pf.

Die Grundlagen der Turbinenberechnung

für

Praktiker u. Studierende des Bauingenieurfachs.

Von **Danckwerts,**

Regierungs- und Baurat,
Professor an d. techn. Hochschule zu Hannover.

Mit 102 Abbildungen im Texte und einem Nachtrage.

Preis 1 Mark 80 Pf.

Der Oberbau der Strassen- und Kleinbahnen.

Von

Max Buchwald.

Mit 260 Abbildungen im Texte.

Preis 6 Mark 40 Pf.

Lokomotivfabrik Krauss & Comp. Aktiengesellschaft,

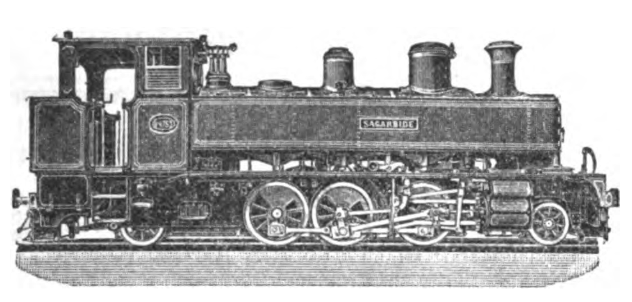
MÜNCHEN und LINZ a. D.

liefert

Lokomotiven für Adhäsions- und Zahnradbetrieb, normal- und schmalspurig, von jeder Leistung,

Feuerlose Lokomotiven.

[44



Vorteilhaftestes System:

Tenderlokomotiven System **Krauss**

für

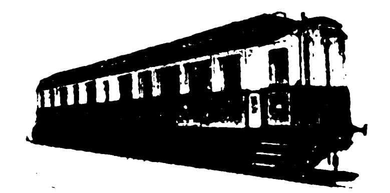
Haupt-, Neben-, Klein- und Strassenbahnen, für Militär-, Plantagen-, Feld- und Waldbahnen, für Docks, Industriebahnen und Steinbrüche, für Bahnbauten und öffentliche Arbeiten, sowie für Zechenbahnen und unterirdischen rauchlosen Betrieb (Tunnel- und Bergbau).

Gegründet 1866. **Arbeiterzahl 1600.**

Anzahl der bis Ende 1908 gelieferten Lokomotiven: 6000.

Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau

in Breslau



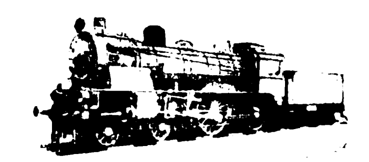
Abteilung:

Eisenbahn-Wagenbau

Salon-, Schlaf- und Speisewagen • Normal- und schmalspurige Personen-, Güter- und Behälterwagen jeder Grösse und Gattung für Voll- und Kleinbahnen • Fahrbare Eisenbahn-Drehkräne mit einknickbarem Ausleger, Kabeltransportwagen • Elektrische Lokomotiven

Abteilung:

Lokomotiv- und Maschinenbau



Lokomotiven jeder Bauart, Grösse u. Spurweite • Dieselmotoren • Dampfmaschinen, Dampfturbinen, Dampfkessel • Sämtliche Maschinen und Apparate der Bergwerks- und Hüttenbetriebe, Wasserversorgung, Zuckerindustrie, Zink- und Zinnwalzwerke • Giesserei und Presswerk

[98

Vereinigte Königs- & Laurahütte

Actien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb

in Berlin.

Abth. Waggonfabrik Königshütte O.-Schl.

baut in bekannter sachgemäßer Ausführung

alle Arten

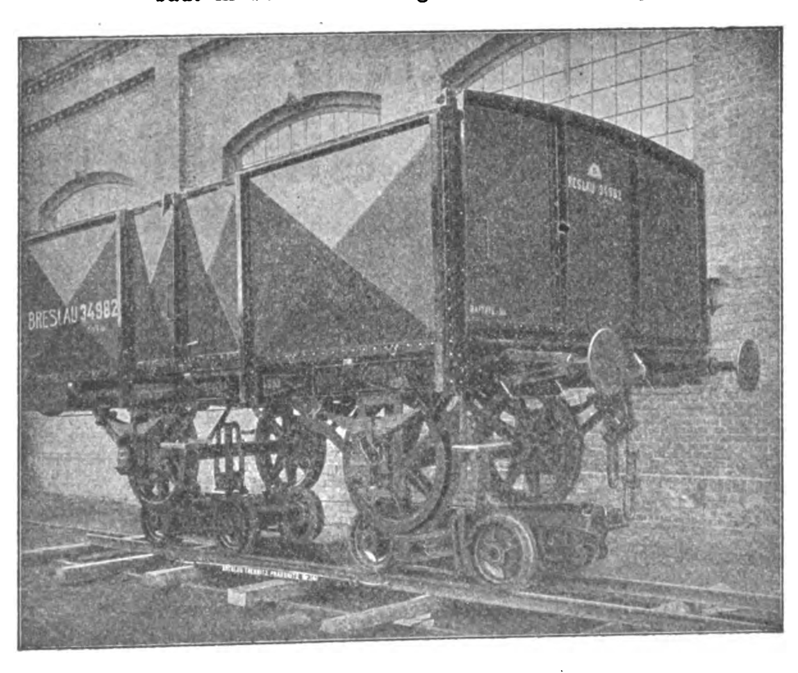
Güterwagen

für

Normal-, Schmalspur- und Feldbahnen

nach eingesandten, sowie eigenen Constructionen.





Personenwagen

für Kleinbahnen.

Gepresste Förderwagen

Federn

für Eisenbahnfahrzeuge

aller Art.

Signalbau-Anstalt

Willmann & Co.

G. m. b. H.

Dortmund

liefert

mechanische und elektrische

Weichen- und Signal-Sicherungsanlagen

jeglicher Art
für Staats-, Privat- und Anschlußbahnen,

Hand- und Fernzugschranken

den neuesten Bedingungen entsprechend.

Bremsschuhe

mit auswechselbarer und fester Zungenspitze, bewährtester Konstruktion und von größter Dauerhaftigkeit.

Signalbrücken, Licht- u. Leitungsmaste, Rangierbremsen, Gleiskreuzungen, Werkzeuge und Geräte für Stellwerks-montagen, Neigungszeiger, Läute-, Warnungs- und Grenztafeln, Meßapparate für Brückendurchbiegung.

Schmiedestücke aller Art
*auf **dampfhydraulischem** Wege hergestellt.*

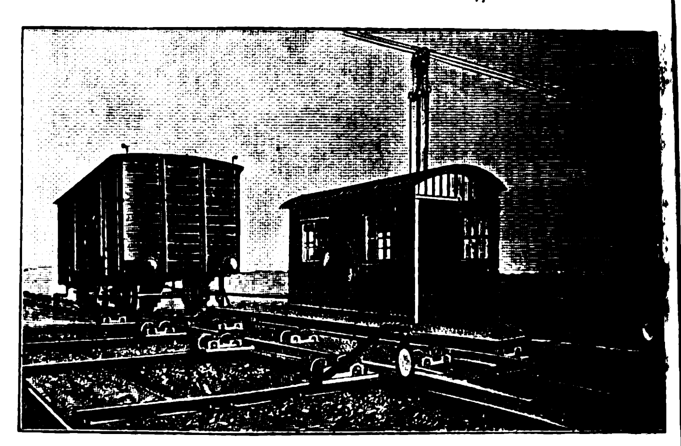
Sachgemäße Ausarbeitung von Projekten.

[62

Joseph Vögele, Maschinenfabrik

MANNHEIM

baut in bewährter Ausführung seit 1842:



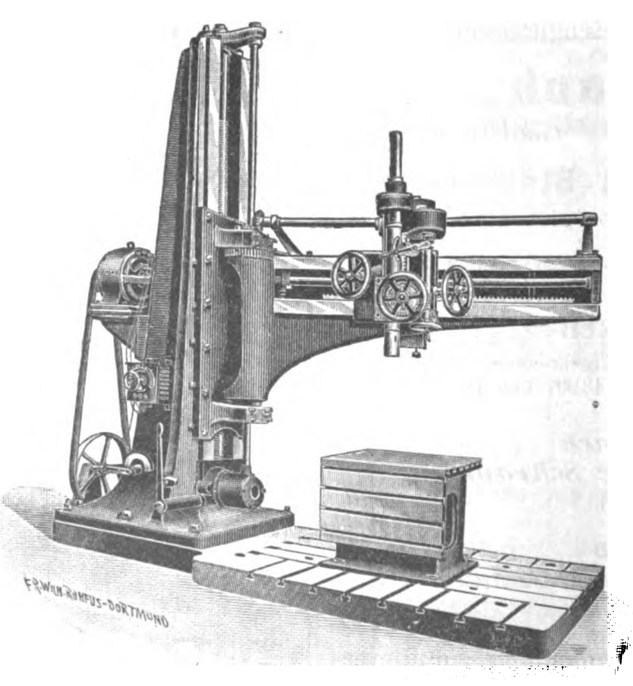
Weichen jeder Bauart und Spurweite.
Weichen ohne Unterbrechung des Hauptgleises.
Versenkte Weichen zum Einpflastern.
Federzungen-Weichen (Pat. Boch. Ver.)
Doppelspur-Weichen.
Herzstücke mit geschmiedeter Stahlspitze.
Plan-Kreuzungen ohne Hauptgleisunterbrechung.
Drehscheiben von beliebigem Durchmesser für Lokomotiven und Wagen.
Drehscheiben mit eisernem Fundament ohne jedes Mauerwerk.
Drehscheiben mit Fuhrwerk befahrbar.
Schiebebühnen für Lokomotiven und Wagen, mit Hand-, Dampf- oder elektrischem Betrieb.
Rangierwinden und **Spills,** elektrisch angetrieben.
Stellwerke, Signale, Schlagbäume.

[20

Maschinenfabrik „Deutschland", Dortmund.

A. Werkzeugmaschinen.

Special-Constructionen
bis zu den
grössten Dimensionen,
den
Bedürfnissen der Neuzeit
entsprechend
für
Hüttenwerke,
Maschinenfabriken,
Schiffsbau,
Eisenbahnen
etc.



B. Hebekrahne

aller Art.

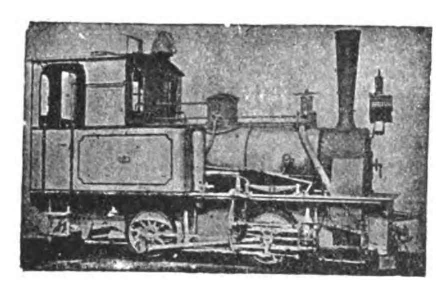
Windeböcke.
Achssenkwinden.
Drehscheiben.
Schiebebühnen.
Kohlenkipper.
Gasbandagenfeuer.

C. Weichen.

Kreuzungen.
Prellböcke.

[4b

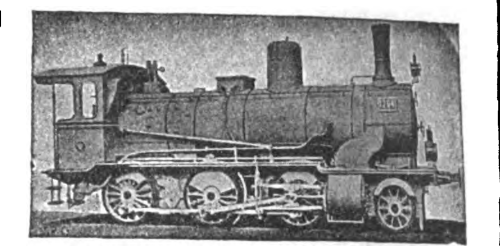
Die Stettiner Maschinenbau-Actien-Gesellschaft



„VULCAN"

in

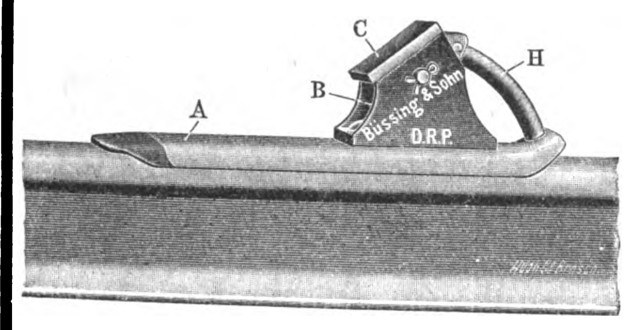
Stettin-Bredow



liefert aufser **Locomotiven** für **Haupt- und Neben-Bahnen** auch solche für

Kleinbahnen jeder Grösse und Spurweite. [63

H. BÜSSING & SOHN G. m. b. H., BRAUNSCHWEIG



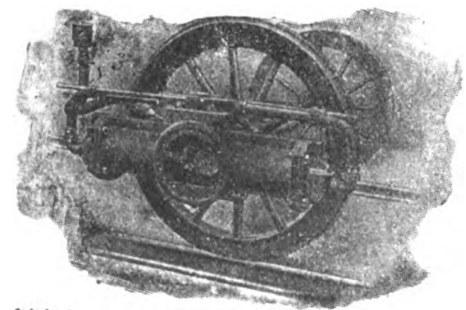
Bei Bestellungen ist Angabe der Schienenkopfbreite erwünscht!

liefern als Spezialität:

Bremsschuhe (einlaschig und doppellaschig),
Wagenschieber,
Gleisbremsen mit Fangvorrichtung und Wärmbank,
Gleissperren, Vorlegekeile, Klemmkeile,
Schienennotverbandkloben,
Schraubzwingen zum Feststellen der Weichenzungen,
Notklammern für gebrochene Drehstühle.
Signalhalter für Langsamfahr- und Haltsignale. [3

Kontinentale Bremsen-Gesellschaft m. b. H. (vorm. Bökerbremsen)

Grosser Preis
Ausstellung Mailand 1906.



Achsbüchsenkompressor (D R P) besonders für Schmalspurbahnen.

Lankwitz bei Berlin.

Luftdruckbremsen für Voll-, Klein- und Strassenbahnen aller Systeme. Bisher ca. 6300 Wagen ausgerüstet.

Achsenkompressoren verschiedener Modelle für alle nur denkbaren Verhältnisse passend.
Motorkompressoren mit automatischer Schaltung, Patent Christensen.
Druckluftsandstreuer durch die für die Bremse vorhandene Druckluft in einfachster, sicherster Weise betätigt. Sparsamste Sandstreuung.
Druckluftfangrahmen System Reitz. Beste bisher erprobte Schutzvorrichtung für Strassenbahnen.

Bremsen-Reguliervorrichtung System Chaumont zur Vergrösserung der Betriebssicherheit von Wagen und Zügen.

Fahrbare und stationäre Kompressoranlagen für Reinigung elektrischer Maschinen, Druckluftwerkzeuge u. s. w. [24



Schriften, Wappen, Zahlen, Ornamente, Embleme für Waggons.

Abziehbilderfabrik
Carl Schimpf, Nürnberg.
Lieferant in- und ausländischer Behörden.

Man verlange Liste Nr. 20. [28

Nur für die Originalmarke
Avenarius Carbolineum
bestehen Gutachten über
30jährige Holzerhaltung
R. AVENARIUS & Co
STUTTGART HAMBURG BERLIN C & KÖLN
[69

Eisenbahnsignal-Bauanstalt

Max Jüdel & Co.

Aktien-Gesellschaft

BRAUNSCHWEIG

Begründet 1871

[35

Zimmermann & Buchloh

Aktiengesellschaft.

Eisenbahn-Signalbau-Anstalt

und

Eisengiesserei.

Berlin-Bersigwalde,
Spandauerstrasse.

[2

Schumann & Co., Leipzig-Plagwitz,

Maschinen- und Armaturenfabrik.

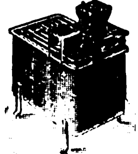
ZWEIGNIEDERLASSUNG: DÜSSELDORF 65, MARTINSTRASSE No. 41.
ABTEILUNG: WASSERREINIGUNGS-APPARATE-BAU.

Einfach! Automatische *Preiswert!*

Wasserreinigungs-Apparate

D. R. P

zum Klären und Weichmachen, Entölen und Enteisenen von Rohwasser, Kondensat oder Mischwasser

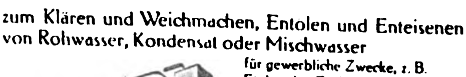


Bauart K für [illegible] cbm ständl. Leistung. Auf Wunsch größer.

für gewerbliche Zwecke, z. B. Färbereien, Tuch-Fabriken, Gerbereien, Spinnereien, Bleichereien und Wäschereien, Brauereien, Brennereien usw., hauptsächlich aber

zum Reinigen des Kesselspeisewassers

zwecks Verhütung von Kesselsteinbildung.



Viele Referenzen!

Kein Kesselstein!

Reines Wasser!

Bauart C von [illegible] cbm ständl. Leistung an bis zu den höchst. Anforderungen.

51]

Waggonfabrik

Gebr. Hofmann & Co.

Actien-Gesellschaft

== BRESLAU ==

liefert:

Personen- und Güterwagen

aller Art, auch für Kleinbahnen jeder Spurweite.

Transporteure,

Rollböcke zum Transport von Normalspurwagen auf Schmalspurgleisen.

Strassenbahnwagen

für Pferde-, Dampf- und elektrischen Betrieb.

Kippwagen D. R. P. 84307.

Draisinen, Bahnmeisterwagen, Hebeböcke etc.

Feuerspritzen.

Dampfläutewerke D. R. P. 104330.

[30

Dehne's

Wasser-Reiniger

für Lokomotiv-Wasserstationen, in die Steigleitung einzubauen, mit Filterpressen oder mit Kiesfilter.

Wasserhaltungsmaschinen. **Tiefbrunnenpumpen.**

A. L. G. Dehne, Maschinenfabrik, Halle a. S.

[39

Rheiner Maschinenfabrik Windhoff m. b. H.

Rheine i. W.

Aufzüge

[105

ORENSTEIN & KOPPEL-ARTHUR KOPPEL A.G.

BERLIN S.W.

Lokomotivfabrik, Waggonfabrik,
Weichen- und Signalbauanstalt

Abt. Lokomotivbau

Jährliche Produktion unserer Lokomotivfabrik 600 Lokomotiven.

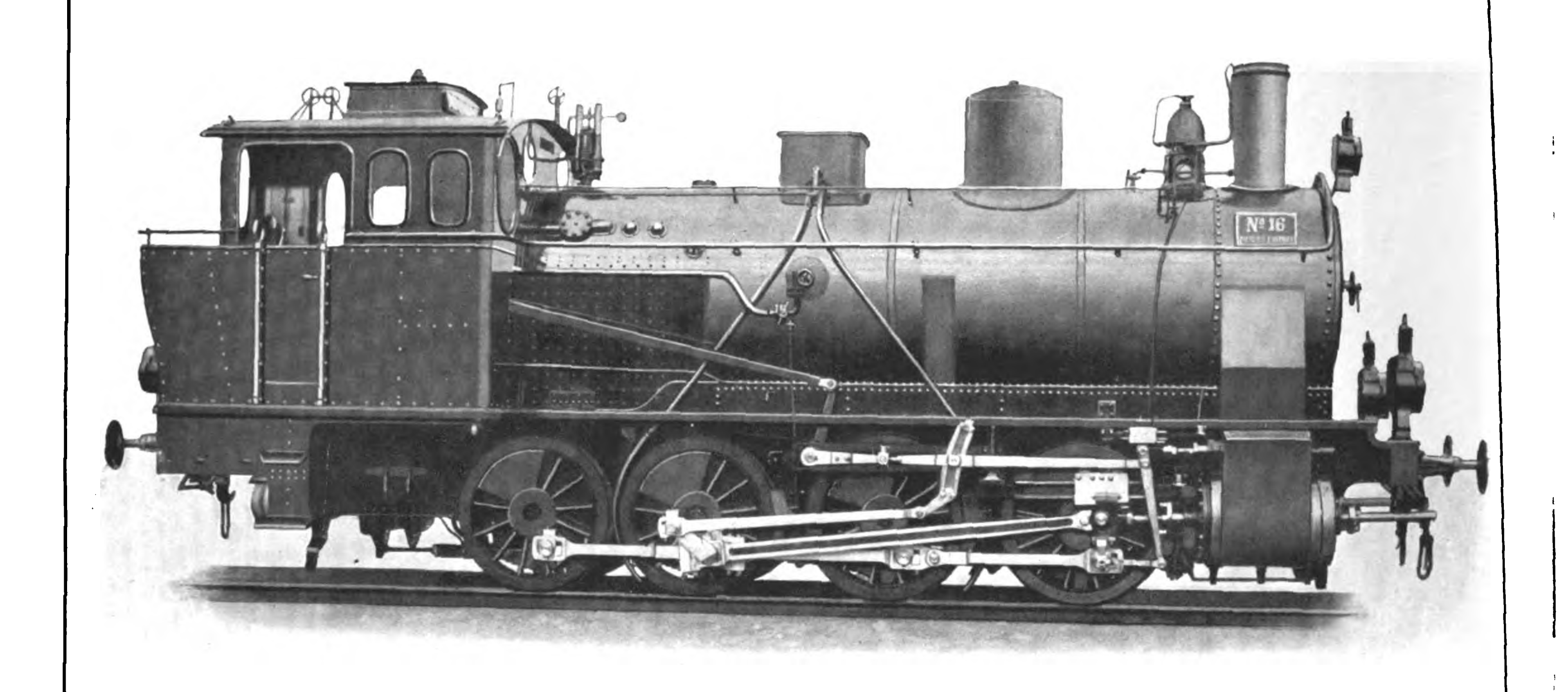
BAU VON LOKOMOTIVEN JEDER ART FÜR HAUPT-, NEBEN- U. KLEINBAHNEN

Lokomotiven mit kurvenbeweglichen Hohlachsen
Heissdampf-Lokomotiven • Trambahn-Lokomotiven
Tunnel - Lokomotiven • Zahnrad - Lokomotiven

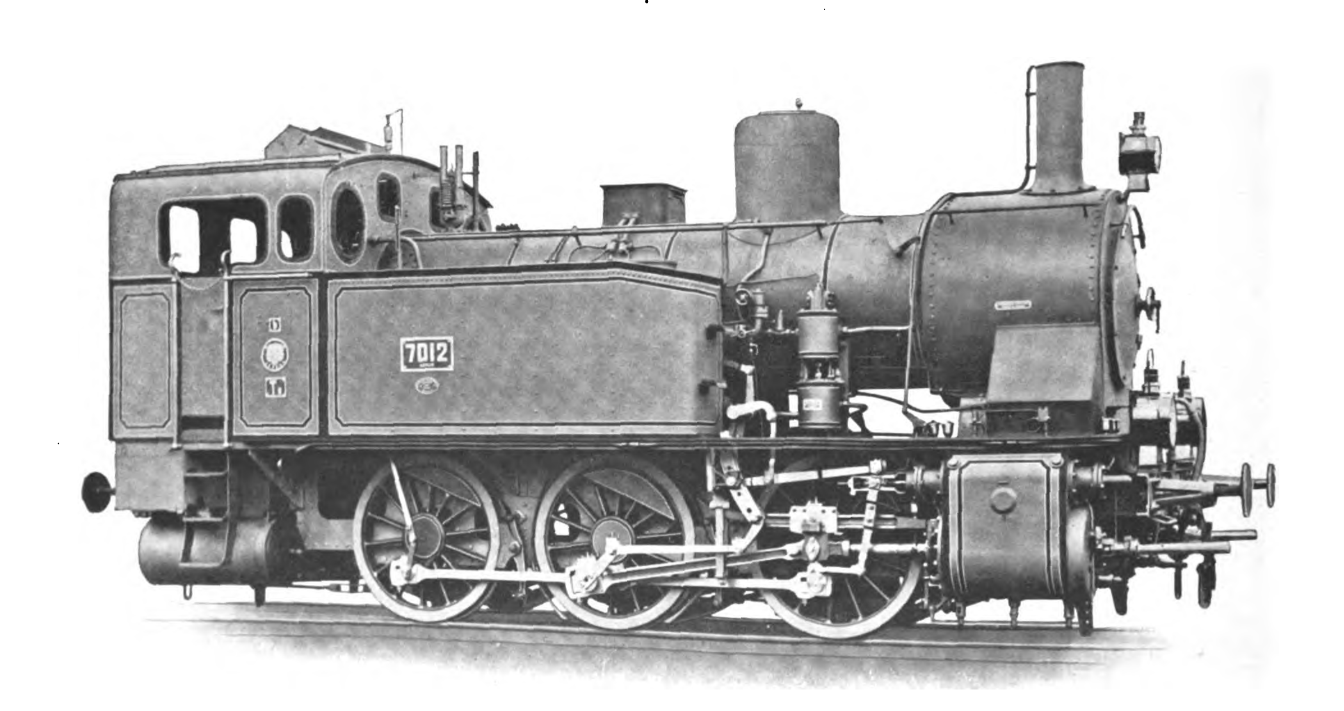


3/4 gekuppelte Tender-Lokomotive. 500 P.S. — 1435 mm Spurweite — 60000 kg Dienstgewicht
Geliefert für die Königlich Preussischen und Hessischen Staatseisenbahnen

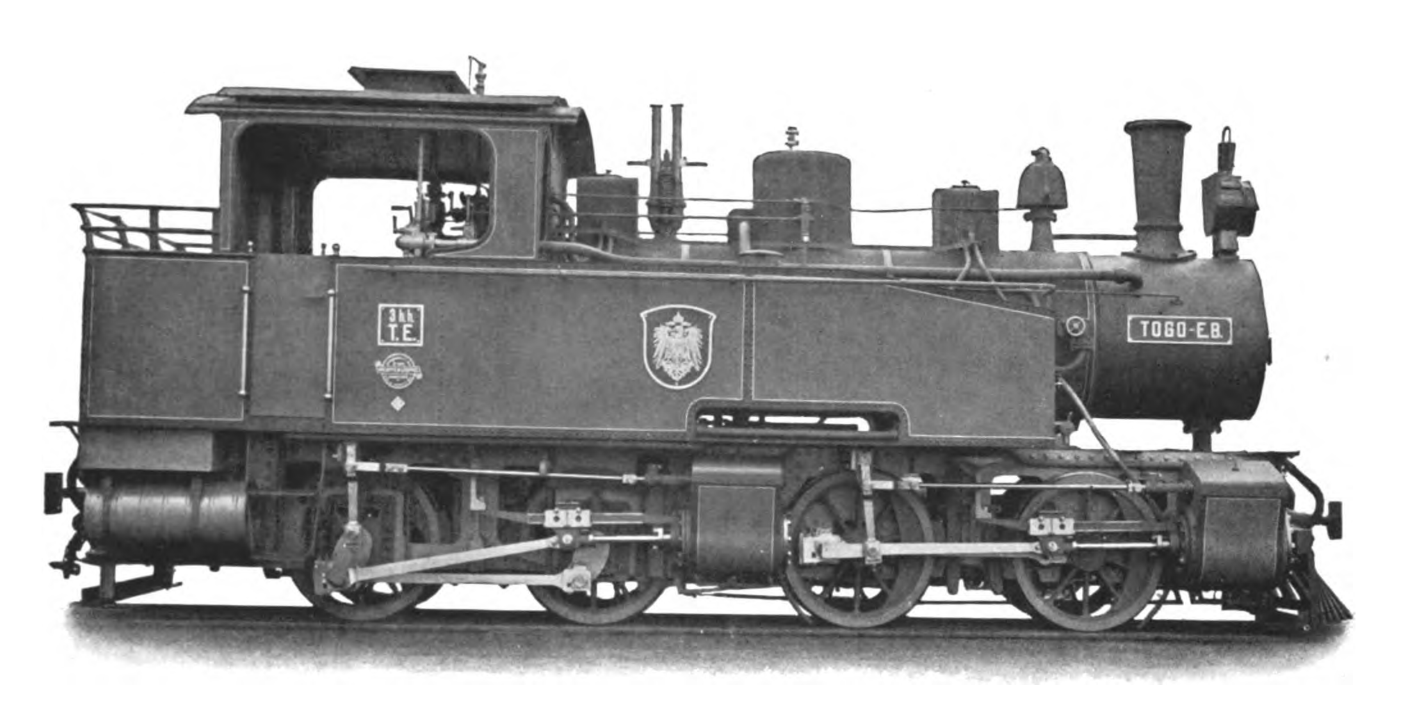
Lieferantin der Königl. Preussischen und Hessischen Staatseisenbahnen
sowie der Deutschen Reichs-Kolonial-Eisenbahnen



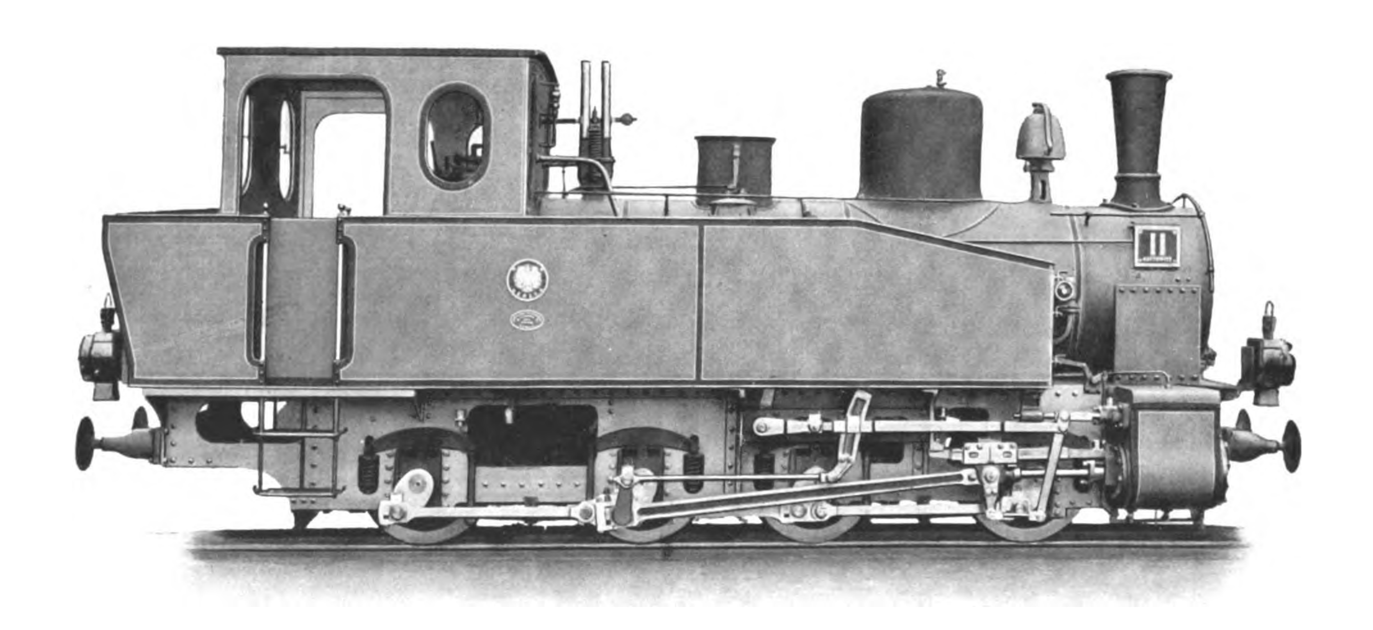
4/4 gekuppelte Tender-Lokomotive mit seitlich verschiebbaren Achsen (System Gölsdorf)
500 P.S. — 1435 mm Spurweite — 60 000 kg Dienstgewicht
Geliefert für die Crefelder Eisenbahngesellschaft



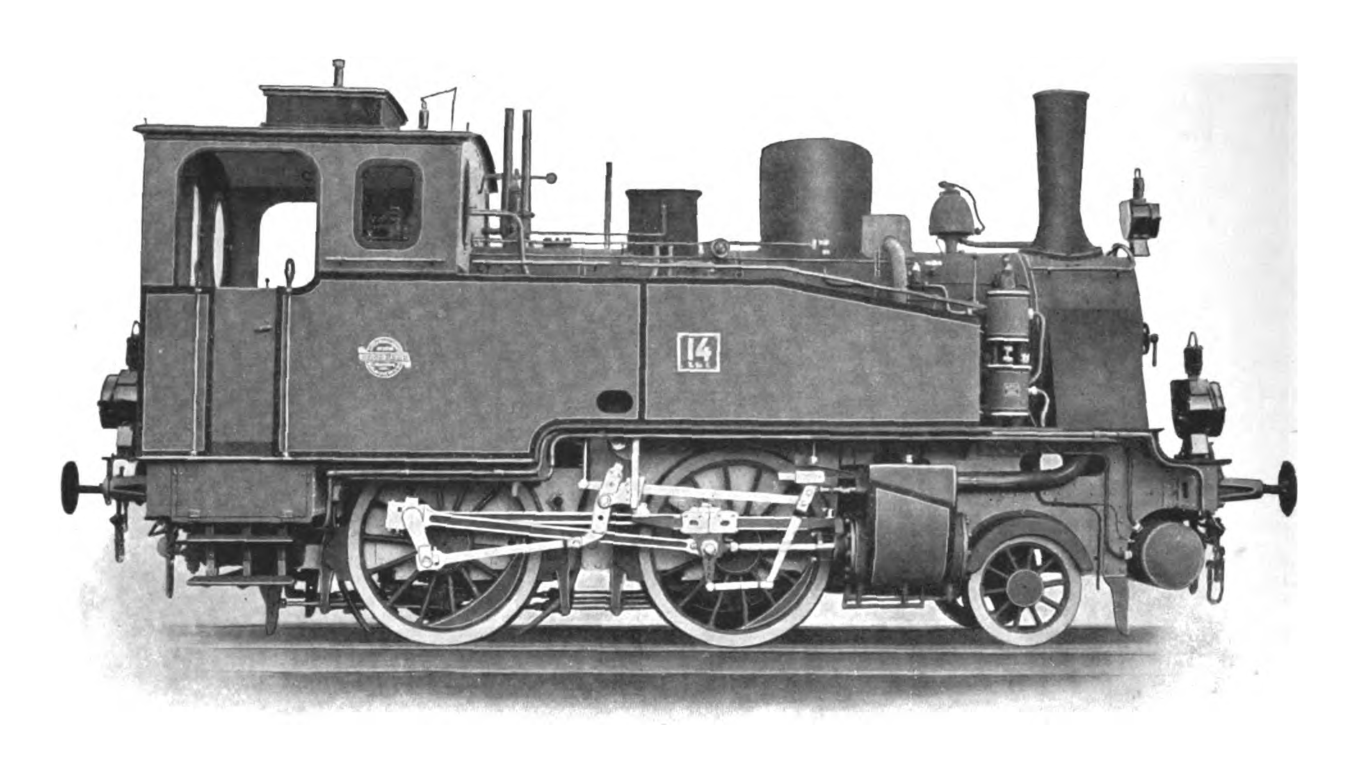
3/3 gekuppelte Tender-Lokomotive mit Rauchröhrenüberhitzer
350 P.S. — 1435 mm Spurweite — 43400 kg Dienstgewicht
Geliefert für die Königlich Preussischen und Hessischen Staatseisenbahnen



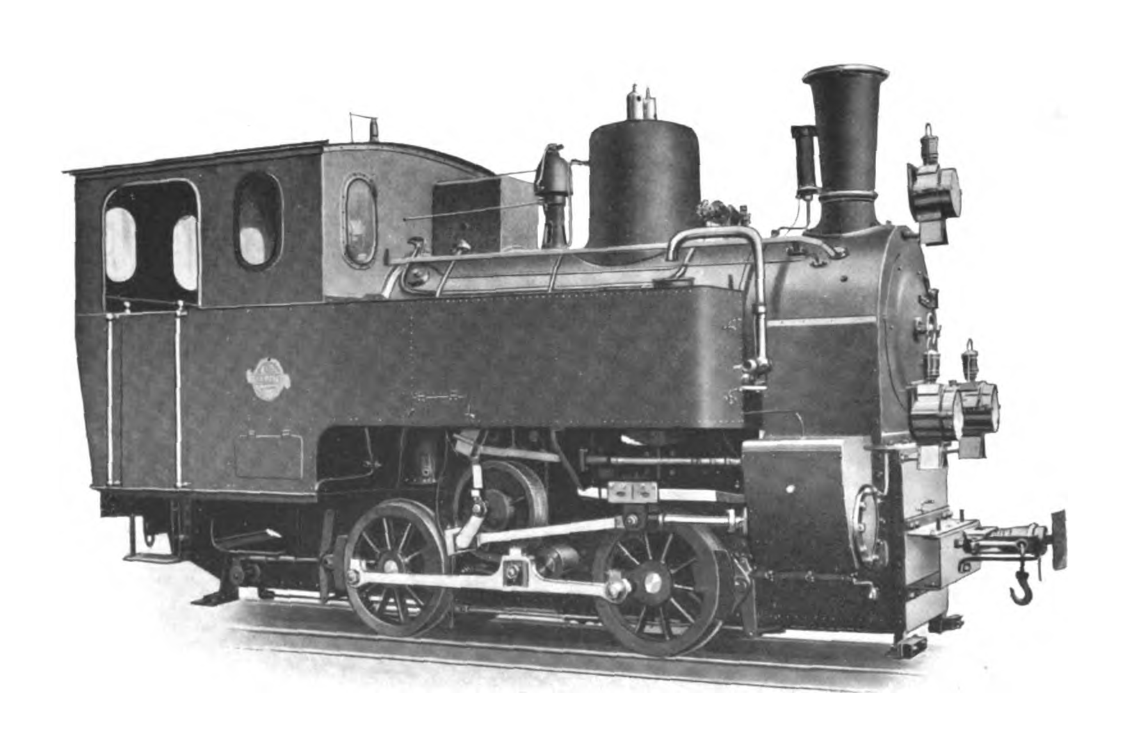
2 × 2/2 gekuppelte Doppel-Verbund-Lokomotive (System Mallet)
200 P. S. — 1000 mm Spurweite — 31000 kg Dienstgewicht
Geliefert für die Togo-Eisenbahn



4/4 gekuppelte Tender-Lokomotive mit kurvenbeweglichen Hohlachsen
250 P. S. — 785 mm Spurweite — 27 500 kg Dienstgewicht
Geliefert für das Oberschlesische Schmalspurbahnnetz der Königl. Eisenbahndirektion Kattowitz



2/3 gekuppelte Tender-Lokomotive
300 P. S. — 1435 mm Spurweite — 33 400 kg Dienstgewicht
Geliefert für die Kremmen-Neuruppin-Wittstocker Eisenbahn



2/2 gekuppelte Zahnradlokomotive
125 P. S. — 850 mm Spurweite — 19000 kg Dienstgewicht

Julius Sittenfeld Hofbuchdrucker Berlin W.

Benachrichtigung.

Das „Organ" erscheint nunmehr im 64. Jahrgange und im 45. Jahre als Technisches Fachblatt des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, zu dem es mit dem Jahrgange 1908 in engere Beziehung als bisher getreten ist*). Die Aufgabe, einen Mittelpunkt für Wissenschaft und Erfahrung des technischen Eisenbahnwesens zu bilden, die von Anfang an die Grundlage des Erscheinens gebildet hat, ist als mafsgebend für die Führung der Zeitschrift bewährt, ihre Lösung mufs das gemeinsame Streben aller Beteiligten sein.

Der Inhalt zerfällt in die folgenden Abschnitte:

A) Aufsätze, die nach den nachstehenden Gruppen gegliedert werden:
   I. Allgemeine Beschreibungen und Vorarbeiten,
   II. Bahn-Unterbau, Brücken, Tunnel,
   III. Oberbau,
   IV. Bahnhöfe und deren Ausstattung,
   V. Maschinen und Wagen,
   VI. Signale,
   VII. Betrieb in technischer Beziehung,
   VIII. Besondere Eisenbahn-Arten;
B) Nachrufe;
C) Nachrichten aus dem Vereine deutscher Eisenbahn-Verwaltungen;
D) Nachrichten von sonstigen Vereinigungen;
E) Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens nach anderen Quellen, die ebenso gegliedert werden, wie der Abschnitt A;
F) Nachrichten über Änderungen im Bestande der Oberbeamten der Vereinsverwaltungen;
G) Übersicht über eisenbahntechnische Patente;
H) Bücherbesprechungen.

Die Schriftleitung lädt jeden Eisenbahntechniker zur Lieferung von Aufsätzen ein, betont jedoch, dafs Vorschläge und patentierte Neuerungen, die nicht mindestens einmal im Betriebe erprobt sind, höchstens in kurzen Mitteilungen unter E berücksichtigt werden können.

Die Schriftsteller-Vergütung entspricht der anderer grofser Zeitschriften und wird je nach Ausgabe des 6., 12., 18. und 24. Heftes ausgezahlt.

Die Schriftleitung erteilt Auskunft über Zweifel, die etwa bezüglich der Zulässigkeit der Veröffentlichung von aus amtlicher Tätigkeit hervorgegangenen Arbeiten entstehen.

Die Schriftleitung ist gern bereit, die Abfassung von Aufsätzen nach vorhandenen Zeichnungen und Berichten auf Wunsch und unter Nennung der Namen der Verfasser dieser Unterlagen zu übernehmen, und die Handschrift vor der Drucklegung den geistigen Eigentümern zur Genehmigung vorzulegen. In solchen Fällen wird gleichwohl etwa die Hälfte der vollen Schriftsteller-Vergütung gezahlt. Wir hoffen, auf diesem Wege auch solchen die Beteiligung an der Mitarbeiterschaft zu ermöglichen, die amtlich zu stark belastet sind, um die Abfassung der Aufsätze selbst durchführen zu können.

Die Herstellung der Berichte des Abschnittes E nach anderen Quellen erfolgt in der Regel durch von der Schriftleitung bestellte, regelmäfsige Mitarbeiter, doch werden auch in diesen Abschnitt sonstige Beiträge aufgenommen, falls sie nicht von der Schriftleitung bereits in Bearbeitung genommene Gegenstände betreffen.

Alle Beiträge sind auf einseitig beschriebenem Papiere mit breitem, leerem Rande zu liefern, bei Textabbildungen darf die Bildfläche die Breite von 18 cm, die Höhe von 24 cm nicht überschreiten, kleinere Textabbildungen sollen unter 8,5 cm Breite gehalten werden. Textabbildungen werden bei Feststellung der Schriftstellervergütung mit gemessen.

Bei Zeichnungstafeln ist eine Bildfläche von 20,5×27,5 cm, oder von 44,0×27,5 cm einzuhalten. Verkleinerungen nach guten vorhandenen Zeichnungen übernimmt die Schriftleitung. Die Schriftstellervergütung für die Tafeln kommt nur dann in Wegfall, wenn vollständige Umzeichnung der Unterlagen nötig ist.

Den Verfassern gehen regelmäfsig die Fahnendrucke, wenn nötig auch noch die umbrochenen Bögen zur Berichtigung zu, um deren rascheste Durchsicht und Rücksendung dringend gebeten wird.

Jeder Verfasser erhält 12 Sonderdrucke seines Aufsatzes ohne besondern Umschlag unentgeltlich übersendet. Wird eine gröfsere Zahl von Sonderdrucken mit besonderm Umschlage gewünscht, so ist das in roter Tinte auf der Handschrift und den Berichtigungsfahnen anzugeben. Der Verlag stellt die Kosten dieser bestellten Sonderdrucke nach vereinbarten Preisen bei Zahlung der Schriftstellervergütung in Gegenrechnung.

Alle Sendungen an die Schriftleitung, insbesondere die Wert- und Einschreibe-Sendungen, sind zur Vermeidung von Fehlläufern und Rücksendungen zu richten an: **den Schriftleiter des Organes für die Fortschritte des Eisenbahnwesens** oder **des Technischen Fachblattes des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, Herrn Geheimen Regierungsrat, Professor Dr.-Ing. G. Barkhausen Hannover, Öltzenstrafse 26.**

Hannover, Öltzenstrafse 26. Der Schriftleiter:

Dr.-Ing. G. Barkhausen,
Geheimer Regierungsrat,
Professor an der Technischen Hochschule in Hannover.

*) Organ 1908, Seite 1.

Druck von Carl Ritter, G. m. b. H. in Wiesbaden.

